ZIEKTEN VAN DE TABAK IN DE VORSTENLANDEN

DOOR

HJ. JENSEN.

N.V. BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
VOORHEEN E. J. BRILL - LEIDEN
1920.

BOEKDRUKKERIJ VOORHEEN E. J. BRILL. — LEIDEN.

INHOUD.

Blz.

Inleiding VII
Verkortingen van titels en Tijdschriften IX
Tabaksziekten, veroorzaakt door Schimmels en Bakterien 1
Lanasziekte; (Phythophtora Nicotianae) 3
Cercospora Nicotianae 15
Spikkel 15
Roode Roest 17
Loodsvlekken, Regenvlekken 17
Veldschimmel; Erysiphe lamprocarpa 20
Sklerotiënziekte 23
Slijmziekte; Bacillus solanacearum 26
Zwarte Roest; Bacterium pseudozoogloeae 35
Tabaksziekten, waarvan de oorzaak onbekend is 37
Mozaiekziekte 39
Tjakar 49
Kroepoek 51
Krulziekte 53
Marmer 54
Zwarte poepoesziekte 56
Pokziekte 57
Tabaksziekten, veroorzaakt door dierlijke vijanden 59
Het tabakskevertje; Lasioderma serricorne. 61
Gonocephalum (Opatrum) sp. Tjidal 72
Holoniara picescens; Tjidal abang 77
Engerlingen 79
Anomala chalcites 80
Heliothis (Chloridea) assulta 81
Prodenia litura 88
Plusia signata 98
Acherontia lachesis; Acherontia styx 102
Botys marginalis 105
Agrotis sp. 105
Dikbuik; Gnorimoschema heliopa 106
Tabaksmot; Setomorpha margalaestriata 113
Tabaksmieren; Solenopsis geminata 120

Blz.
Sprinkhanen 124
Veenmollen; Gryllotalpa hirsuta & africana 125
Krekels; Gangsir; Djankrik 127
De groene wants; Nezara viridula. 130
De kleine groene wants; Gallobelicus (Leptoterna) Nicotianae 132
Bladluizen 134
Thrips sp. 140
Het tabaksaaltje; Heterodera radicicola 144
Bereiding van Bestrijdingsmiddelen 149

INLEIDING.

Dit ziektenboek is geschreven voor de tabakkers in de Vorstenlanden. Het is geschreven om de jonge tabakkers, die nog niets ervan af weten, voor vergissingen te behoeden, vergissingen, waardoor ze aan de eene zijde onnoodig verontrust worden, en aan de andere zijde uit onwetendheid het tijdige ingrijpen nalaten. Gedurende mijne 18-jarige praktijk als „plantendokter" in de Vorstenlandsche tabaksstreeken is de groote overeenkomst tusschen de medicus en den phytopatholoog mij dikwijls opgevallen. Hoe vaak ben ik niet geroepen, waar het onmogelijk was te helpen, omdat het al te laat was. Het eenige, wat dan te doen was: te troosten, heb ik zoo goed mogelijk gedaan. Maar hoe veel beter ware het geweest, als de jonge employé zich zelf op de hoogte had kunnen stellen van de ziekten, al lang voordat ze uitgebroken waren.

Het zal ieder planter heel gauw duidelijk worden, dat hij wel heel veel kan doen door de plantenziekten met oplettendheid gade te slaan, en op alle mogelijke wijzen te bestrijden; maar het zal hem nóg duidelijker worden — en dat mag hij nooit vergeten — dat de beste wijze om een gave aanplant te krijgen is: een superieur kultuur. Geen moeite mag te groot zijn, geen verbetering mag onbeproefd blijven, geen voorzorgsmaatregel mag achterwege gelaten worden. Men mag nooit vergeten, dat men honderdmaal gemakkelijker een volle aanplant krijgt door een puike grondbewerking, door een passende bemesting, door goede variteiten of lijnen uit te planten, in één woord door zijn aanplant op peil te houden met het beste, wat omtrent de kultuur bekend is, dan door de meest verkwistende gebruik van alle mogelijke en onmogelijke obats.

Om het boek ook bruikbaar te maken voor collega's van andere proefstations, heb ik achter de verschillende stukken, een lijst gevoegd van de belangrijkste literatuur, die door mij gebruikt is.

Voor het door mij gestelde doel was het noodig het boek rijkelijk

te voorzien van illustraties. Hierbij ben ik op een uitstekende wijze geholpen door de HH. N. Halkjär, J. Th. Skovgaard en door de dames Mevr. I. Christiani, I. Sidenius en E. Palm, aan wie ik hierbij mijn oprechten dank betuig.

Aan de HH. Dr. Roepke en Keuchenius, die mij beide op zoölogisch gebied heel veel goede raadgevingen en inlichtingen verstrekt hebben, en aan den Heer Roussingh van Iterson, die met groote toewijding mijn manuskript doorgelezen en verbeterd heeft, mijn besten dank.

Eindelijk — last but not least — ben ik het bestuur van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak ten zeerste verplicht voor de royale wijze, waarop ze de niet onaanzienlijke geldmiddelen ter dispositie gesteld hebben, die noodig geweest zijn voor het laten drukken van dit boek met zoo vele platen.

Januari 1919.

VERKORTINGEN VAN DE TITELS DER GECITEERDE TIJDSCHRIFTEN.

(In de literatuur-lijsten beteekenen de vet gedrukte cijfers (bijv. **35**) het nommer van de band of aflevering, de cursief gedrukte cijfers (bijv. *1897*) het jaartal, en de met gewone letters gedrukte cijfers de bladzijden).

A. A.	Annales de l'institut national agronomique.
A. B. A.	Arbeiten aus der Ksl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.
A. N.	Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles.
A. S.	Archief voor de Suikerindustrie in Ned.-Indië.
B. B.	Bulletin de l'institut botanique de Buitenzorg.
B. B. G.	Berichte der Deutsche botanische Geselschaft.
B. C.	Botanisches Centralblatt.
B. D. P.	Bulletin van het Deli-Proefstation.
B. I. P.	Bulletin de l'institut Pasteur.
B. T.	Bolletino tecnico della coltivizione dei tabacchi del R. Istituto sperimentale di Scafati.
C. A. R.	Connecticut Agricultural Experim. Station. Report of the —.
C. B.	Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 2te Abt.
C. R.	Comptes rendus hebdomadaires de l'Academie des sciences de Paris.
D. L. P.	Deutsche landwirtschaftliche Presse.
F. B. I.	The Fauna of Britisch India. Moths by Hampson, G. E. 1892—1896.
F. M.	Fachliche Mitteilungen der österr. Tabakregie.
H. A. B.	Hawaii agricultural experiment station. Bulletin of the —.
H. P.	Handbuch der Pflanzenkrankheiten, von Sorauer, P. 3e Aufl. 1908—1913.
H. V. C.	Handelingen van het Vlaamsch Natuur en geneeskundig Congres.
I. I. L.	Indian Insect life, by Maxwell-Lefroy, H. 1909.
I. I. P.	Indian Insect pests, by Maxwell-Lefroy, H. 1906.
I. M.	Indische Mercuur.
J. A. P.	Journal d'agriculture pratique.
K. B.	Korte berichten uit 's Lands plantentuin. (Teysmannia).
L. S.	Linnean Soc. of New South Wales, Proceedings of the —.
L. T.	Landbouwkundig Tijdschrift.
L. V.	Landwirtschaftliche Versuchs-stationen.
M. A. L.	Mededeelingen van het agricultuurchem. Laboratorium. Buitenzorg.
M. B. A.	Mitteilungen aus der Ksl. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.
M. B. P.	Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation.
M. D. L.	Mededeelingen, uitgaande van het Departement van Landbouw. Batavia.
M. D. P.	Mededeelingen van het Deli-Proefstation.

M. L. P. Mededeelingen uit 's Lands plantentuin.
M. P. Memoirs of the Department of agriculture in India. Pusa
M. P. S. Mededeelingen van het Algemeen-Proefstation op Java te Sálatiga.
M. P. T. Mededeelingen van het Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak.
M. P. Z. Mededeelingen van het laboratorium voor plantenziekten.

P. Phytopathology, Baltimore.
P. A. F. The Philippine agriculturist and forester.
P. A. R. The Philippine agricultural Review.
P. J. S. The Philippine journal of science. Sect. D.

R. A. P. Raciborski, M. Parasitische Algen und Pilze Java's. 1—3. 1900.
R. M. Revue mycologique.
R. N. Recueil des travàux botaniques Néerlandais.
R. P. Report of the Proceedings of the sect. Entomological. Meeting at Pusa. 1917.

S. Science.
S. I. I. South Indian Insects, by Bainbrigge Fletcher, T. Madras. 1914.

T. Teysmannia.
T. A. Tropical agriculturist.
T. E. Tijdschrift voor Entomologie.
T. N. L. Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederl. Indië.

U. S. B. U. S. Dep. of Agric. Office of experim. Station. Bulletin of the —.
U. S. C. U. S. Dep. of Agric. Circular of the —. Bureau of Entomology.
U. S. E. U. S. Dep. of Agric. Bulletin of the —. Bureau of Entomology.
U. S. F. U. S. Dep. of Agric. Farmers Bulletin.
U. S. J. U. S. Dep. of Agric. Journal of agricultural Research.
U. S. L. U. S. Dep. of Agric. Farmers institute lecture.
U. S. P. U. S. Dep. of Agric. Bulletin of the —. Bureau of Plant Industry.
U. S. R. U. S. Dep. of Agric. Report of the —.
U. S. Y. U. S. Dep. of Agric. Yearbook of the —.

W. C. S. Mededeelingen uit het Phytopath. Lab. „Willie Commelin Scholten".

V. A. W. Verhandelingen der Kon. Akad. v. Wetenschappen te Amsterdam.
V. W. N. Verslag van de vergaderingen der Kon. Acad. van Wetenschappen te Amsterdam. Wis- en Natuurkundig Afdeeling.
V. L. P. Verslag omtrent den staat van 's Lands plantentuin te Buitenzorg.

Z. P. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

TABAKSZIEKTEN

VEROORZAAKT DOOR

SCHIMMELS EN BAKTERIEN.

DE LANASZIEKTE.

Oorzaak: Phytophthora Nicotianae, de Haan.

Javaansch: Lanas (dikwijls verwisseld met „Lier", zie Slijmziekte). Maleisch (in Deli): Kaki boesoek (speciaal voor „Bibitziekte").

Onderzoekt men onder het mikroskoop kleine stukjes van lanaszieke tabaksplanten, zooals ze gevonden worden op de tabakstuinen, dan zal men geen sporen vinden, maar alleen het „Myceel", d. w. z. de lange, dunne schimmeldraden, die tusschen en door de cellen van de tabaksplant heen groeien (zie fig. 1 en 2). Daardoor wordt het celweefsel van de tabaksplant gedood, en de lanasziekte ontstaat.

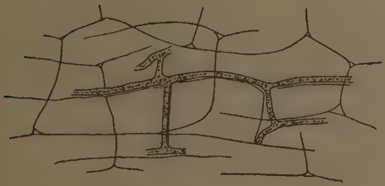


Fig. 1. Cellen van het weefsel van een tabaksbibit, waarin jonge myceeldraden van Phytophthora Nicotianae. Sterk vergroot.

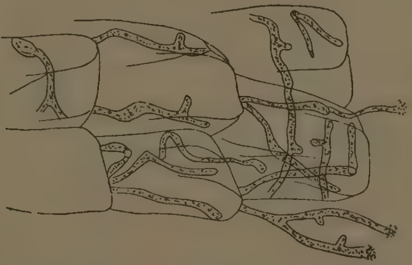


Fig. 2. Cellen van het merg van een oud lanasplant, vol myceel van Phytophthora Nicotianae. Sterk vergroot.

Zeer zelden vindt men in de natuur, dat het myceel van het celweefsel uit, naar buiten groeit. Dit gebeurt alleen onder bijzonder vochtige condities, b. v. op bladeren of gekapte lanasplanten, die op den natten grond zijn blijven liggen. Hierop kan men het witte luchtmyceel vinden, en in heel bijzondere gevallen ook sporen (genaamd: conidiën). In tegenstelling met b. v. de Phytophthora-soort, die op de aardappelplant woekert, is de sporenvorming op de oppervlakte van de lanaszieke tabaksplanten zóó zelden, dat de versprei-

ding van de ziekte langs dezen weg niet verklaard kan worden. Het is echter gebleken, dat het afval van oude lanasstronken zijn infektiekracht zeer lang bewaren kan; het kleinste stukje, zelfs elk cellencomplex, waarin Phytophthora-myceel voorkomt, is gevaarlijk; elke mesthoop, waarin zulke lanas-afval zit, kan lanas geven op het veld, waar ze uitgebracht wordt.

Wenscht men de conidiën van de Phytophthora-schimmel te leeren kennen, dan moet men een klein stuk van een lanaszieke tabaksplant in water dompelen; echter geen te oud of al half verrot stuk; gebruikt men zulke stukken, dan krijgt men een sterke ontwikkeling van bakterien en infusorien, die het zich ontwikkelende Phytophthora-myceel met groote spoed zullen verteeren. Het best geschikt voor zulk een proef is een heel klein stuk (niet grooter dan eenige mm.) van het merg, op de grens van het zieke en gezonde gedeelte, of een stuk blad van de rand van een lanasvlek. Het water, waarin het stukje gedompeld wordt, moet schoon zijn, het liefst versch regenwater, of anders gekookt water. Reeds den volgende dag zal men kunnen zien, dat er om het zieke stukje heen een zoom gevormd is van wit-doorschijnend, iets slijmerig myceel, waarvan de breedte eenige mm kan zijn. Onder het mikroskoop blijkt het myceel vol te zitten met peervormige conidiën (zie fig. 3 en 4). Deze conidiën

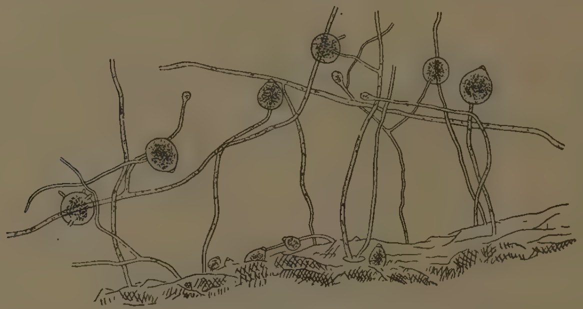


Fig. 3. Conidiën van Phytophthora Nicotianae op een klein stuk lanasziek tabaksblad in „waterkultuur". Sterk vergroot.

Fig. 4. Conidiëndragend myceel van Phytophthora Nicotianae. Sterk vergroot.

vormen het onomstootbare bewijs voor de Phytophthora-natuur van de witte schimmel-zoom. Door de conidiën wordt dus de diagnose: Lanasziekte, volstrekt zeker gesteld. Met een loupe kunnen de condiën ook gezien worden. Ja, zelfs met het bloote oog kan men, bij zekere belichting, de talrijke, bij opvallend licht spierwitte puntjes zien, die de conidiën zijn. De beste belichting hiervoor krijgt men

door de schaal met de „waterkultuur" heen en weer te draaien.

De ontwikkeling van de conidiën kan zeer vlug van stapel loopen. Op fig. 5 zijn de verschillende stadia der vorming van zulk een conidië, met bijbehoorende aangifte van tijd, geteekend. In den loop van $2^1/_2$ uur was de ontwikkeling voltooid.

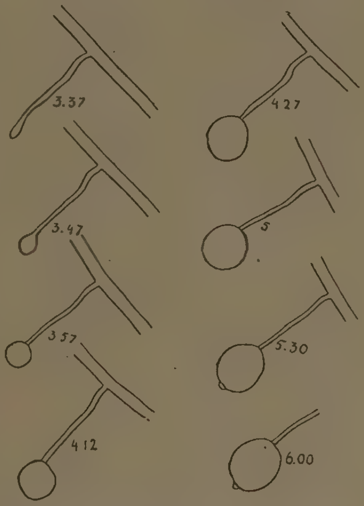


Fig. 5. Tijdmetingen van de conidiënvorming van Phytophthora Nicotianae. Sterk vergroot.

Binnen in de conidie worden een aantal heel kleine, ronde zoogenaamde zwermsporen gevormd. Wanneer zij rijp zijn, barst de conidie in de top, bij de slijmprop, en de uitgang voor de zwermsporen is vrij. Hiervan maken zij dan ook dadelijk gebruik, en dringen zich naar buiten door de enge opening (zie Fig. 6). In het water kunnen zij vrij rond zwemmen, totdat ze naar vrij korten tijd zich vast zetten. Zij ontkiemen nu en vormen een nieuw myceel, waarop dan weer conidiën gevormd kunnen worden (zie Fig. 7).

In de natuur kunnen conidiën gevormd worden, wanneer zieke

Fig. 6. Een conidie van Phytophthora Nicotianae. De zwermsporen treden uit. Sterk vergroot.

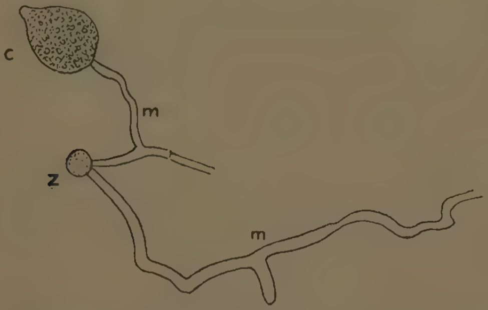


Fig. 7. De kleine zwermspoor (bij *z*) van Phytophthora Nicotianae is ontkiemd. Het myceel (*m m*) heeft al een nieuwe Conidie (*c*) gevormd. Sterk vergroot.

tabaksplanten, of gedeelten ervan in water geworpen worden. Doch schijnt het grootste infektiegevaar van deze lanasplanten niet gevormd te worden door de conidiën, maar door de van de zieke planten losgeraakte kleine stukjes schors, bladmoes, wortelen enz. Een verschil

maakt het, of de zieke planten te recht komen in stilstaand water, zooals putten of sawahs, dan wel in stroomend water, zooals leidingen en rivieren. Het eerste is persé het gevaarlijkste: in stroomend water kunnen de zieke planten weliswaar meer dan genoeg ongelukken verspreiden in de omliggende tuinen; maar in den loop van eenige weken zijn de zachte gedeelten van de lanasplanten gewoonlijk heelemaal verrot en weggespoeld. Op de sawahs daarentegen blijven al de myceel-houdende restantjes van de lanasplanten op den bodem liggen tot het volgend jaar.

Het is zeer opvallend, dat de Phytophthora Nicotianae op geen enkele andere plant parasiteeren kan. In de Vorstenlanden worden eenige wilde planten gevonden, waarop ziekten voorkomen, die voor „lanas" aangezien worden. Speciaal is deze „valsche lanas" bekend van de bladeren van Colocasia sp. (jav. Talès), van de jonge planten van Leucas linifolia (jav. lènlèngan) en van de kiemplanten van Jatropha Curcas (jav. djarak pagger). De Phytophthora-soorten, die op deze drie (en andere) wilde planten in de Vorstenlanden voorkomen, zijn echter heel andere dan de op tabak parasiteerende Phytophthora Nicotianae, en geen van deze kan op tabak groeien. Hetzelfde is het geval met de op Cacao woekerende Phytophthora Faberi.

Daarentegen is de inlandsche tabak alles behalve immuun tegen lanas, een veronderstelling, die men dikwijls hoort verdedigd; die echter volkomen valsch is. Plaat 1 geeft een beeld van zoo een door lanas sterk vernield veld met inlandsch tabak.

A. *Op Bibit.* (*Bibitziekte*).

Wanneer de heel jonge bibit op de bedden door Phytophthora aangetast wordt, dan wordt zij vuil-donker-groen, en de plantjes liggen plat op den grond. Het lijkt wel, als of er kokend water over de plantjes heen gegoten is. Zij zijn in al hun onderdeelen zoo zacht geworden, dat men ze niet opnemen kan zonder dat ze stuk gaan. De ziekte komt zeer plotseling te voorschijn. Bij eene eerste inspektie 's ochtends vroeg kan het zaadbed er nog gezond uitzien, en een paar uur later terug komend, vindt men zulke „gekookte" plekken op het bed.

Op de grootere — al plantbare of al uitgeplante — bibit is het verschijnsel van de ziekte eenigzins anders. De plantjes worden dan zwart, beneden op den dunnen stengel, vlak boven de aarde (zie

plaat 2). Deze zwarte plek heeft naar boven en naar beneden geen scherpe grens. Een vuil-groene zone vormt de overgang tot het gezonde weefsel. De plant valt om, en gaat spoedig dood.

Op de bladeren van de grootere bibit kunnen ook „lanasvlekken" voorkomen, die dan hetzelfde uiterlijk hebben als de vlekken op de bladeren van de volwassen planten (zie blz. 9). Daar de bladen van de bibit echter zoo veel kleiner zijn, gebeurt het bij deze gemakkelijker, en veel vlugger, dat de ziekte voortwoekert van het blad tot den stengel. Op dit punt gekomen, is de relatief onschuldige „vleklanas", een gevaarlijke „stamlanas" geworden, en de plant is ten doode veroordeeld.

Eene verwisseling van echte bibitziekte met andere ziekten kan, zoo lang de bibitzieke plantjes versch zijn, moeilijk voorkomen. Worden de zieke plantjes echter niet dadelijk opgemerkt, zoodat ze een dag of zelfs meerdere dagen blijven liggen, dan kunnen ze verwisseld worden met *a*) door insekten aangevreten plantjes, en met *b*) door droogte afgestorven plantjes. Bij de eerste kan men, bij een nauwkeurig onderzoek, steeds de plaats vinden, waar de insekten den stam gedeeltelijk doorgevreten hebben. Bij door droogte afgestorven plantjes is de diagnose lastiger te stellen. Eene vingerwijzing bij het vaststellen van de ziekte-oorzaak is, dat zulke opgedroogde plantjes gewoonlijk sporadisch verspreid over de bedden gevonden worden, in tegenstelling met de eigenlijke bibitzieke plantjes, die meestal — doch niet altijd — in komplexen voorkomen. Om een beslist zekere diagnose te stellen, is het dikwijls noodig een „waterkultuur" aan te leggen. Verkrijgt men daardoor de boven vermelde karakteristieke conidiënvorming, dan is de natuur van de echte „bibitziekte" vastgesteld. In alle dubieuse gevallen, doet de planter het best om de ziekte als de ware bibitziekte te beschouwen, en de bedden dienovereenkomstig te behandelen: het zekere voor het onzekere te verkiezen.

B. *Op den stam van volwassene planten.* (*Stamlanas*).

Het eerste kenteeken van Phytophthora bij een iets grootere tabaksplant is, dat de bladeren beginnen te hangen, en wat bijzonder karakteristiek is voor deze ziekte: allemaal tegelijk, en heel plotseling. De stamlanas is voor de tabak, wat de Cholera is voor de

mensch: 's ochtends vroeg oogenschijnlijk gezond; twee uur later doodziek. Plaat 3 geeft een beeld van zulk een plant.

Wordt de plant uit de aarde getrokken, dan zal men zien, dat de schors op de grens tusschen stam en wortel zwart gekleurd is. Gewoonlijk ziet men deze zwarte verkleuring al van buiten af. Het gebeurt echter ook, dat men eerst een beetje van de schors afkrabben moet om het zwarte gedeelte te zien. Het komt ook voor, echter zeer zelden, dat de wortels zelf lanasziek zijn, en daardoor zwart gekleurd. De meeste tabaksplanten met zwart gekleurde wortels zijn echter slijmziek (zie blz. 33) en niet lanasziek.

De zwarte vlek kan ook hooger aan den stam gevonden worden (zie plaat 4). Dit gebeurt meer in de latere periode van de tabakscampagne, en is gewoonlijk niet van zoo venijnigen aard als de stamlanas heelemaal beneden. Bij deze gaat de heele plant verloren; bij de vlekken hooger op, kan men meestal nog veel van het blad oogsten. Niet zelden zijn de lanasvlekken hooger aan den stam afkomstig van oorspronkelijke bladlanasvlekken, die verder door gegroeid zijn, totdat ze den stam bereikten.

Wordt het onderste gedeelte van een lanaszieke tabaksstengel over langs doorgesneden, dan vindt men, dat het merg ook ziek is: het is uitgedroogd. De uitgestrektheid van het droge merg is zeer verschillend. Men vindt planten, waar slechts heel beneden — bijna tusschen de wortels in, het alleronderste gedeelte van het merg droog geworden is. In zulke gevallen zit de zwarte uitwendige vlek ook gewoonlijk zeer laag. Bij de meeste lanasplanten is echter een groot gedeelte van het merg ingedroogd, en in dit geval is het merg steeds „gekamerd" op een voor deze ziekte zeer karakteristieke wijze (zie plaat 5). Heeft de schimmel gelegenheid gehad zich buitengewoon ver te verspreiden in het merg, dan kan het gebeuren, dat het merg boven het gekamerde gedeelte ook een indroging kan vertoonen zonder kamers (zie plaat 6). Hetzelfde vindt men niet zoo heel zelden bij hooger aan den stam zittende zwarte vlekken. Dat dit gedeeltelijk niet-gekamerde merg door andere schimmels (b. v. door Pythium) veroorzaakt zoude zijn, is niet bevestigd door de onderzoekingen van het Proefstation. Veel eerder schijnt het, dat de aanwezigheid van Pythium en andere schimmel-soorten slechts een secundair verschijnsel is.

C. *Op de bladeren.* (*Vleklanas*).

Komt de infektiestof terecht op een tabaksblad, dan worden zeer opvallende vlekken gevormd: de bekende „lanasvlekken" (zie plaat 7). Onder gewone omstandigheden is de „lanasvlek" geringd, met afwisselend donkere, olijfgroene ringen, en lichte, bruine of zelfs geele ringen. De donkere ringen worden gevormd 's nachts, en de geelbruine overdag, zoodat men aan de ringen den ouderdom van de vlek kan nagaan. Deze ringen vinden hun oorzaak in de afwisselende klimatologische omstandigheden 's nachts en over dag. Worden de bladen onder zeer gelijkmatige condities gehouden, b. v. in een kamer, waar geen tocht heerscht, en waar slechts een geringe temperatuurswisseling plaats vindt, dan worden geene ringen gevormd. In regenachtige periodes gebeurt dit ook op het veld. De leeftijd van een lanasvlak *kan* dus hooger zijn dan het aantal ringen aangeeft, echter niet lager. De breedte van de ringen varieert sterk. Gewoonlijk groeien de vlekken ca. 1 Ctm. in één etmaal. Worden de bladeren niet vroegtijdig geplukt, dan vreet de vlek zich verder en verder door, alles op zijn weg vernietigend. Door de nerven wordt de schimmel een weinig opgehouden, maar weldra gaat zij ook daarover heen, en ten slotte kan de vlek een heel groot gedeelte van het blad innemen. Ligt de vlek niet ver van den stam, dan zal ze ook dezen bereiken, en zich daarin invreten. Wij hebben dan van een vleklanas, een stamlanas gekregen, die onherroepelijk den dood van de heele plant ten gevolge zal hebben. Bijzonder talrijk worden de lanasvlekken aangetroffen op de bladen, die door het omvallen van de tabaksboomen tijdens hevige wind en regen, in aanraking met de kletsnatte aarde gekomen zijn.

BESTRIJDING.

A. *Selektie.*

Een zeer afdoend bestrijdingsmiddel tegen de lanasziekte zou gevonden zijn, wanneer een tegen deze ziekte weerstandskrachtige tabakssoort gevonden kon worden, die tegelijk in het bezit moet zijn van de verschillende goede eigenschappen, die vereischt worden, wat be-

treft kleur, kwaliteit, produkt enz. Dit vraagstuk staat al lang op het werkprogram van het Proefstation. Zoo werd in Mededeeling N⁰ 1, blz. 16 (1913) geschreven: „Een onderwerp voor toekomstige „kruisingsproeven moet natuurlijk ook deze vraag zijn, daar het niet „uitgesloten is door kruising van een heel andere, in vele opzichten „minderwaardige soort, die door Phytophthora niet gemakkelijk aan„gegrepen wordt, met een van onze goede lijnen de eigenschappen „van beide te erven, zoodat wij een lijn met goede eigenschappen en „toch weerstandskrachtig krijgen".

Dit werk kan het best door het Proefstation uitgevoerd worden. Sinds dien tijd is het Proefstation dan ook met zulke proeven bezig, en er bestaat gegronde hoop zulke tabakslijnen te zullen verkrijgen. Bijzonders schijnen de kruisingen met een van Timor afkomstig, door het Proefstation geïsoleerde lijn in dit opzicht goed te zullen voldoen.

B. *Behandeling van de zaadbedden.*

Daar iedere tabaksplant, die door Phytophthora aangetast wordt, onherroepelijk verloren is, bestaan alle bestrijdingsmiddelen uit preventieve maatregelen.

Om de zaadbedden tegen lanas te behoeden worden deze regelmatig bespoten met Bouillie bordelaise (bereiding hiervan: zie laatste hoofdstuk). Gewoonlijk wordt om de 5 dagen bespoten. Als het toezicht vertrouwbaar is, kan men echter wel iets minder spuiten: zoo lang geen zieke bibit gevonden is, b.v. om de zeven dagen, of wanneer de ziekte al geconstateerd is, dan alleen op de zieke beddencomplexen om de vijf dagen. Is een onmiddelijke ontdekking van de ziekte en ingrijpen ertegen echter niet verzekerd (wegens gebrek aan volkomen vertrouwbaar personeel), dan doet men beter voorzichtig te zijn en een algemeene 5—6 daagsche bespuiting voor te schrijven. Het spreekt van zelf, dat men zoo veel mogelijk bij droog weer moet spuiten, daar de natte bouillie bordelaise anders gemakkelijk afspoelen zal. Daarom moet ook geregeld bespoten worden nà zware regenbuien.

Het mag niet vergeten worden, dat de bouillie bordelaise alleen dáár een infektie voorkomen kan, waar een laagtje ervan op de bladeren blijft plakken. Men moet dus zoo fijn mogelijk spuiten en de bouillie zoo regelmatig mogelijk verdeelen over de geheele bladoppervlakte van de bibit. Iedere stukje oppervlakte van de bladeren, waar geen bouillie zit, is toegangelijk voor lanasinfektie. Daarom is

ook de onderzijde van de bladeren weinig beschut, en de bibit kan zeer goed geinfekteerd worden van den grond af, zelfs al wordt rigoureus met bouillie bespoten. Aan den anderen kant mag men niet zóó dik spuiten, dat een dikke blauwe laag op de bladeren zit, daar deze daardoor verbrand kunnen worden, of de bibit zelfs heelemaal dood gaan. Zooals gewoonlijk: te veel en te weinig bederven de zaak.

Hoofdzaak bij de behandeling van de zaadbedden blijft het toezicht en het ingrijpen bij de eerste verschijnselen van de bibitziekte. Zoodra deze geconstateerd is, eventueel met behulp van een „waterkultuur" (zie blz. 4) moeten de zieke planten en de omringende gezonde planten zoo spoedig mogelijk verwijderd worden, zonder dat men daardoor aarde van deze plantjes laat vallen op de overige planten in het bed. Men gebruike daarom goed geconstrueerde verzamelblikken (een model van zulke kan aan het Proefstation verkregen worden). De plaats, waar de bibit weggenomen is, wordt gedesinfekteerd naar de Methode van Raciborski. Hiervoor menge men eenige handen vol amoniumsulfaat in de aarde. Daarna wordt een iets grootere hoeveelheid ongebluschte kalk bijgevoegd, en vervolgens goed gemengd. Is het weer droog, dan moet er begoten worden. De behandelde aarde moet sterk reuken naar ammoniak. Indien de ziekte optreedt op verschillende plaatsen in hetzelfde bed, dan is het beter alle bibit van het geheele bed uit te trekken, daarna het bed met ammoniumsulfaat en kalk te behandelen en met een bamboehek om te geven ter isoleering.

In het algemeen is natuurlijk beter van zulke bedden, waar de ziekte geconstateerd is, heelemaal geen bibit te gebruiken. Daar de incubatietijd van de bibitziekte slechts 2 tot 3 dagen is, kan men, bij gebrek aan plantbibit, echter gerust overigens gezonde bibit gebruiken van een bed, waar vroeger de ziekte gevonden werd, indien er op zijn minst 5 tot 6 dagen verstreken zijn, nà de laatste behandeling, zonder dat in dien tijd nieuwe ziektegevallen geobserveerd zijn.

Het begieten van de zaadbedden heeft zonder twijfel een groot aandeel in het uitbreken van de lanasziekte op de zaadbedden. Het lijkt daarom waarschijnlijk, dat men een gunstige invloed op de verspreiding van de bibitziekte zal kunnen uitoefenen door de zaadbedden niet te begieten, maar nat te houden door toevoer van water door kleine leidingen.

C. *Behandeling van de jonge zieke planten op het veld, die nog door inboetelingen (soelamans) vervangen kunnen worden.*

Ondanks vele pogingen is het tot nu toe niet gelukt een afdoende en praktische preventieve behandeling van de reeds uitgeplante tabaksplantjes te vinden. Is de aarde geïnfekteerd, en zijn de condities voor de ontwikkeling van de Phytophthora gunstig, dan kan men zeker zijn, een groot percentage dooden te krijgen onder de pas uitgeplante tabak. Waar zulke doode plantjes gevonden worden, moet de aarde gedesinfekteerd worden. Dit gebeurt uitsluitend met het doel om den grond voor een uitbreiding van de infektie te behoeden, niet om de op nieuw in te boeten soelamans voor de ziekte te vrijwaren. Dit laatste zou alleen dan kunnen gelukken, wanneer een methode van gronddesinfektie gevonden werd, waardoor geene ongunstige condities voor de nieuwe jonge tabaksplantje geschapen worden. Het is tot nu toe niet gelukt dit middel te vinden, daar alle de geprobeerde middelen om de aarde te desinfekteeren òf geen voldoende uitwerking hebben, òf in zóó sterke concentraties toegepast moeten worden (dit geldt ook voor kalk alleen) dat een normale ontwikkeling van de daarin geplante tabak verhinderd wordt.

De behandeling van den grond is de volgende: òm het zieke plantje heen wordt een handjevol (ca. 50 gr.) versch gebluschte, drooge, poedervormige kalk in den grond gewerkt tot een diepte van ongeveer 10 Ctm. Den volgende dag wordt de doode plant, zonder de aarde van de wortels af te schudden, geborgen in een met deksel voorzien verzamelblik. De doode planten worden in hopen verzameld, geteld en daarna verbrand, hetgeen zeer praktisch gebeuren kan in kleine transportable ijzeren brandovens. Daarentegen is het volstrekt niet aan te bevelen, wat vroeger wel dikwijls gebeurde: de doode plantjes op de inlandsche kerkhoven te begraven, of zelfs in den grond te stoppen vlak bij de gezonde buurplanten! — Vóór het inboeten van de nieuwe plantjes moet de met kalk behandelde aarde goed gemengd worden met een voldoende hoeveelheid van de niet behandelde buuraarde, om de concentratie van de kalk zóó gering te maken, dat de nieuwe plantjes kunnen aanslaan.

D. *Behandeling van oudere planten op het veld, die niet meer door soelamans vervangen kunnen worden.*

Denkbeeldig is het niet, dat een middel gevonden kan worden, waardoor de gezonde planten preventief behandeld kunnen worden tegen aantasting van Phytophthora. Zulk een middel moet dan toegepast worden op alle gezonden planten in de omgeving van lanasplanten. Zoo lang zulk een afdoend en tegelijk praktisch middel niet gevonden is, kan men niets anders doen, dan de gevolgen van het optreden van de lanasziekte op het veld, voor de toekomst zoo klein mogelijk maken, door het desinfekteeren van de zieke planten en de aarde, waarin zij stonden. Dit gebeurt, zooals bij de heel jonge plantjes, ook met versch gebluschte, drooge, poedervormige kalk, waarvan men 100 tot 200 gr. om den stam heen, in den grond werkt. De plant zelf wordt gekapt en naar de hangloods gebracht. Na eenige dagen worden de wortels uit den grond gehaald, en zonder de aarde onnoodig in de omgeving te verspreiden, naar de verbrandingsplaats gebracht. Is de behandeling met kalk nauwkeurig uitgevoerd, zoodat al de aarde om de wortels heen goed gedesinfekteerd is, dan brengt deze methode zeer weinig gevaar mede voor verdere verspreiding van de ziekte.

Zijn de doode planten om een of andere reden zonder behandeling te lang op het veld blijven staan, dan heeft de Phytophthora gelegenheid gehad zich reusachtig sterk te vermeerderen. In dit geval doet men beter de veel intensiever werkende desinfektiemethode van Raciborski toe te passen. Hiervoor worden ca. 10 gr. ammoniumsulfaat in den grond gewerkt om de wortels heen; daarna worden ca. 100 gr. ongebluschte kalk bijgevoegd. Er wordt goed gemengd, en met water begoten, waardoor een sterke reuk naar ammoniak opgemerkt moet worden. Op deze droge wijze toegepast is de uitwerking van de Raciborski-desinfektie krachtiger dan, wanneer men, zooals veelvuldig gedaan wordt, de kalk eerst op den grond strooit, en daarna eene oplossing van ammoniumsulfaat bijvoegt.

De weggebrachte zieke stronken worden verbrand. Dit kan gebeuren in daarvoor gemetselde eenvoudige ovens (zie plaat 8) of in brandgroeven, die in de aarde ingegraven zijn (zie plaat 9).

E. *Behandeling van de afgeöogste tabaksplanten.*

Na afloop van den oogst is het ten zeerste aan te raden om alle overblijfselen van de tabaksplanten, in hoofdzaak dus de stronken, zonder uitzondering te verbranden. Men vergete niet, dat de naar de kampongs gebrachte tabaksstronken een voorname broedplaats vormen voor de Phytophthora-schimmel, en dat zeer veel geinfekteerd afval van deze stronken het volgend jaar met de kampongmest naar het veld gebracht wordt, zoodat de aanplant als het ware door den tabaksplanter zelf weer besmet wordt. Het verbranden kan gebeuren òf in de boven besproken verbrandplaatsen, òf op het open veld (zie plaat 10).

Het is van bijzonder groot belang, dat de lanaszieke planten niet zonder kontrole weggegooid worden. Ze mogen niet naar de kerkhoven gebracht worden; het volgend jaar kan de infektie hiervandaan naar het veld komen. — Ze mogen niet in de sawahs terecht komen; daardoor infekteert men als het ware opzettelijk de aanstaande tabaksvelden. — Ze mogen niet in de leidingen of rivieren gesmeten worden; zulk water is weken lang zeer gevaarlijk voor de omgevende tuinen. — De oude stronken mogen niet anders dan verbrand worden.

LITERATUUR.

d'Angremond, A., M. P. T. **37**. *1919*.

De Bussy, L. P., M. D. P. **1**. 163. *1907*. & **2**. 243. *1908*. & **3**. 46. 175. *1909*. & **4**. 57. *1910*. & **6**. 160. *1912*.

Clinton, C. P., C. A. R. **32**. 891. *1908*.

De Haan, J. Breda, T. **4**. 720. *1893*. — M. L. P. **15**. *1896*.

Honing, J. A., M. D. P. **9**. 201. *1916*. & **10**. 69. *1916*. & **10**. 175. *1917*.

Jensen, Hj., M. P. T. **1**. *1913*. & **5**. 10. *1913*. & **29**. *1917*.

Lodewijks, J. A., M. P. S. 2 serie. **18**. *1909*. & **23**. *1909*.

Peters, L. & Schwartz, M., M. B. A. **13**. 29. *1912*.

Raciborski, M., M. P. T. **5**, 7. *1913*.

SPIKKEL. – ROODE ROEST. – LOODSVLEKKEN.

Oorzaak: Cercospora Nicotianae. Ell. & Ev.

Deze drie ziekten worden onder één hoofd behandeld, daar ze alle drie veroorzaakt worden door dezelfde schimmel: Cercospora Nicotianae.

Beschrijving van Cercospora Nicotianae. Ell. & Ev.
Syn. Cercospora Raciborskii. Sacc. & Sydow.

Op de door deze schimmel veroorzaakte vlekken ziet men reeds met bloote oogen zeer kleine zwarte puntjes. Wordt een dwarsdoorsnede hierdoor gemaakt, dan blijkt het, dat deze kleine zwarte puntjes bestaan uit bruin gekleurde bundels van conidiëndragers, die natuurlijk zóó klein zijn, dat ze slechts onder het mikroskoop met tamelijk sterke vergrooting gezien kunnen worden. Ze staan gewoonlijk in groepjes te zamen, zelden slechts 4—5, dikwijls 20—30. Ze zijn recht, maar hebben niet zelden bajonetvormige of knievormige krommingen. Op deze conidiëndragers worden de lange kleurlooze conidiën (sporen) gevormd, die voorzien zijn van 3—5 tusschenschotten. Dergelijke conidiën worden door de schimmel van één enkele spikkelvlek bij duizenden gevormd waaruit te verklaren valt de groote besmettelijkheid van de Cercospora onder weersomstandigheden, die gunstig zijn voor hare ontwikkeling.

SPIKKEL.

Javaansch: Patik abang, Patik poetih, Patik bolong.
Amerika: Frog eye, White speck.
Dumbara: Pulli.

Overbekend zijn de met den naam „Spikkel" aangeduide kleine vlekken op het tabaksblad (zie plaat 11 boven). Men vindt ze op ver-

schillende wijze ontwikkeld: als kleine, slechts één mm. groote rood-bruine vlekken. In dit stadium worden ze genaamd: patik abang. — Verder als bleeke, bijna witte dun-vliezige, ingedroogde plekken, die in grootte varieeren kunnen van 1 mm. tot 1 Ctm. of meer. (Patik poetih). — Blijft een blad met patik poetih te lang zitten op de plant zonder geöogst te worden, dan barst het dunne vliesje, en een gat ontstaat (patik bolong). Bij alle drie de vormen vindt men in het midden van de plekken de boven vermelde, zeer kleine zwarte puntjes: de conidiëndragers met hun sporen. De onderlinge verhouding tusschen de drie vormen is niet onderzocht. Het is wel waarschijnlijk, dat de relatieve vochtigheid van de atmospheer eene medewerkende faktor is. Zoo lang het weer nat is, zullen de spikkels verder groèien, rood-bruin blijven en de patik abang, of zelfs de „roode roest" vormen. Komen daarna eenige droge dagen, dan zullen de schimmels niet verder kunnen groeien, de plekken worden droog, en de patik poetih, of zelfs de patik bolong worden gevormd.

De spikkels worden het meest gevonden op rijpe (of bijna rijpe) bladeren; minder op jonge, onrijpe bladeren. Daarom zijn ze een zeer praktisch hulpmiddel geworden voor het aangeven van de oogstbaarheid der tabaksbladeren. Men moet echter niet vergeten, dat de spikkels zelf de oogstbaarheid der bladen niet aangeven; zij zelf zijn geen teekenen van rijpheid. Men kan ze zelfs vinden op heel jonge bovenbladeren, b. v. in sterk regenachtige jaren. De rijpheid moet beoordeeld worden naar andere kenteekenen, vooral naar de kleur. Blijkt het dan, dat de rijp beoordeelde bladen over het algemeen voorzien zijn van een bepaalde vorm of van een bepaald aantal spikkels, dan kunnen deze voor de plukkende koeliës als rijpheidsteeken — of eigenlijk als pluk-teeken aangegeven worden.

BESTRIJDING.

Zoo lang de spikkels niet overmatig veel voorkomen, en zoo lang ze geen gaten vormen, kunnen ze slechts oneigenlijk als „ziekte" beschouwd worden, daar de waarde van de tabak daardoor niet verminderd wordt. Er zijn zelfs tijden geweest, toen de mode eischte, dat het dekblad eenige spikkel-vlekken moest vertoonen. Blijven echter de bespikkelde bladeren te lang zitten, wat dikwijls gebeurt in een droge periode, waarin men bang is om onberegend blad te oogsten, dan kan de schade groot worden. Tegen zulk een kwaadaardig

optreden van deze ziekte bestaat geen ander middel dan het tijdig afplukken van de bespikkelde bladen. Hierdoor worden de geplukte bladeren gevrijwaard voor patik bolong, en de verdere, sterke uitbreiding op de andere, nog niet aangegrepen bladen wordt beperkt. Bij de zoo lastige beoordeeling van het goede oogstmoment hoort daarom ook de verspreiding van de spikkel mede in overweging te worden genomen.

Nog kan vermeld worden, dat de meening, dat de spikkels worden gevormd door het breken van de zonnestralen in waterdruppels op de bladeren, slechts bijgeloof is.

ROODE ROEST.

Met dien naam worden grootere, 1 tot 3 Ctm. groote roode plekken aangeduid. De plekken zijn voorzien van zeer fijne concentrische lijnen, en in het midden vindt men dezelfde zeer kleine zwarte puntjes als bij de eigenlijke spikkels (zie plaat 11, onderste gedeelte). Een mikroskopisch onderzoek hiervan bewijst, dat de schimmel van de „roode roest" dezelfde Cercospora is als van de spikkel. De „roode roest" is dus niets anders dan een bijzonder goed ontwikkelde spikkel. Ook infektieproeven hebben hetzelfde bewezen: eene infektie van tabaksbladeren met sporen van een „roode roest-vlek" kan gewone spikkel doen ontstaan, en omgekeerd.

LOODSVLEKKEN. — REGENVLEKKEN. — WATERVLEKKEN.

Deze vlekken ontstaan in de hangloods tijdens de eerste periode van opdroging, waarin de kleur gezet wordt. Terwijl het blad bij een normaal verloop van de opdroging eene egale geele of bruine kleur aanneemt, kunnen in bijzonder vochtige loodsen of bij regenachtig weer, donkere vlekken ontstaan op de anders normaal verkleurende bladen. Zulke vlekken hebben een diameter van ca. 1 Ctm. (zie plaat 12). In onderscheiding met de spikkels droogt het middengedeelte van de loodsvlekken niet op, maar blijft even dik en vochtig als de omgevende gedeelten van het blad. Bij de fermentatie trekken de loodsvlekken wel iets bij; doch de kwaliteit van het blad blijft steeds verminderd door zulke vlekken.

De namen „regen- of watervlekken" staan in verband met de meening, dat waterdruppels op de geplukte bladeren de direkte oorzaak zijn van deze ziekte. Dit is niet het geval. — Even als spikkel en de roode roest worden ze gevormd door een schimmel: Cercospora Nicotianae. Op de donkere loodsvlekken vindt men dezelfde karakteristieke bundels van conidiëndragers met bijhoorende sporen als bij spikkel. Ook infektieproeven hebben bewezen, dat dezelfde schimmel de oorzaak is van al de drie ziekten.

Het is echter niet bekend met zekerheid, onder welke condities een Cercospora-spoor een spikkel vormt, wanneer zij een roode-roestvlek vormt, en wanneer een loodsvlek. Het kan wel vrij zeker aangenomen worden, dat het tijdstip van infektie en de weersomstandigheden in de eerste dagen daarna, den uitslag bepalen. Heeft de infektie plaats een ruimen tijd vóór het oogsten van het blad, dan wordt een spikkel of een roest-vlek gevormd. De schimmel ontwikkelt zich dan in het blad op het veld in de open lucht, met de afwisselende droogte over dag, en nattigheid 's nachts. Van daar de concentrische ringen en het uitdrogen van het middengedeelte. Heeft de infektie daarentegen plaats gevonden kort vóór het oogsten, dan zal de schimmel zich ontwikkelen in de steeds vochtige atmosfeer in de hangloods tusschen de dicht op elkaar hangende bladen. Hier is geen zon met bijhoorende uitdroging, en een zwarte loodsvlek zonder ringen wordt het resultaat.

Daar de conditie voor het vormen van loodsvlekken door Cercospora een doorgaande vochtige atmosfeer is, is het ook duidelijk, dat de kwaal erger wordt in vochtig liggende loodsen of in regenachtig weer. Ook zal het ophangen van natte tabak de vorming van loodsvlekken in de hand werken door de atmosfeer in de hangloods vochtiger te maken tusschen de tabaksbladeren.

BESTRIJDING.

Het middel tot bestrijding van de loodsvlekken ligt voor de hand: een snelle opdroging, eventueel met hulp van voortdurend stoken, of door versterkte ventilatie, b. v. door het inbouwen van speciale ventilatiekamers in de hangloodsen. Proeven in deze richting hebben een gunstig resultaat opgeleverd. Dit middel kan met te meer reden aanbevolen worden, daar het door proeven gebleken is, dat een snelle opdroging in het eerste stadium ook in andere opzichten voor-

deelig kan zijn. Door de enorme loodsruimte, die bij de uitgebreidde tabakskultuur in de Vorstenlanden noodig is, zal het misschien nooit rendabel worden de amerikaansche opdrogingsmethode te gebruiken met een door kunstmatige verwarming tot stand gebrachte zeer vlugge opdroging, ofschoon deze vrijwaart, niet alleen voor loodsvlekken, maar ook voor loodsrot en andere onaangename gevolgen van een langzame opdroging. De voor deze methode (flue curing) noodige, speciaal gebouwde houten droogloodsen zullen te groote kosten mee zich brengen. Maar ook in de gewone Vorstenlandsche hangloodsen kan veel loodsvlek en loodsrot voorkomen worden door een doelbewust en rijkelijk stoken.

LITERATUUR.

Ellis, J. B. & Everhart, B. M., Proceed. Philad. Acad. of natuur. Sc. **128**. *1893*.
Garner, W. W., U. S. F. **523**. 17. *1913*.
Hunger, F. W. T., M. L. P. **47**. 10. *1901*.
Jensen, Hj., M. P. T. **5**. 72. *1913*.
Peters, L., M. B. *A*. **13**. 55. *1912*.
Petsch, T., Z. P. **19**. 103. *1909*.
Raciborski, M., R. A. P. **2**. 40. *1900*.
Sturgis, W. C., C. A. R. **20**. 273. *1896*.

VELDSCHIMMEL.

Oorzaak: Erysiphe lamprocarpa.
Syn. Oidium tabaci.

Javaansch: Djamoer.
Duitsch: Aschenkrankheit. Mehltau.
Dumbara: Alu, of Sambal.

Deze schimmel begint zich te vertoonen als kleine, ronde, witte vlekken op de bovenzijde van het tabaksblad. Zijn de ontwikkelingscondities voor de schimmel gunstig, dan worden de kleine vlekken spoedig grooter en smelten tezamen tot een wit, meelig bepoederd beslag, dat bij een zekere belichting blauw-achtig doorschemert (zie plaat 11). Soms kan het eind zijn, dat een groot gedeelte van het blad daarmede bedekt wordt. De ziekte treedt het meest op bij planten, die staan op vochtige of schaduwrijke plaatsen, b. v. onder boomen, of langs de kampongs. Midden in de tuinen, waar de zon voluit kan schijnen, vindt men dan ook veel minder veldschimmel, en gewoonlijk dan nog slechts op de voetbladeren.

BESCHRIJVING VAN DE SCHIMMEL.

Een mikroskopische onderzoeking van het witte beslag laat zien, dat het bestaat uit een schimmel (zie Fig. 8), wiens myceeldraden loopen aan de oppervlakte van het blad. Op dit myceel zitten vele sporenvormende, recht opstaande conidiëndragers. De sporen zijn ellipsvormig, en niet meer dan 0,03 mm. lang. Ze vallen gemakkelijk af, waardoor de verspreiding van de schimmel door wind, regen of insekten in hooge mate vergemakkelijkt wordt. Als de ziekte pas begint, dan ziet men ze ook met een reuzenvaart zich vermeerderen en verspreiden.

Als curiosum kan vermeld worden, dat HH. makelaars in Holland wel nu en dan de veldschimmel voor Merapi-asch houden.

OPTREDEN VAN DE ZIEKTE.

In 't algemeen wordt deze ziekte niet als een dreigend gevaar beschouwd. Wel kan ze in enkele (vochtige) jaren zóó sterk optreden, dat een speciaal sortiment (L of E) gemaakt moet worden; maar op de andere zijde wordt aangenomen, dat de met veldschimmel over-

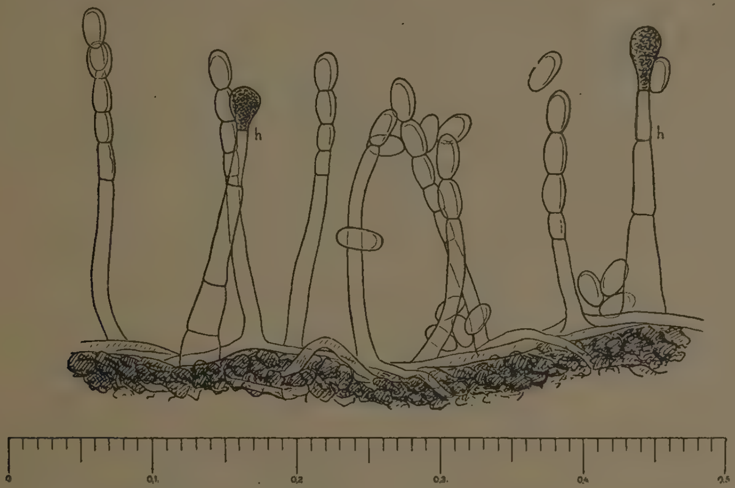


Fig. 8. **Veldschimmel (Erysiphe lamprocarpa). Van het (ruw geteekende) celweefsel van het tabaksblad rijzen de sporendragende conidiëndragers. Bij *h h* twee klierdragende haren van het tabaksblad. Sterk vergroot.**

dekte bladeren genegen zijn meer vaal te worden, zoodat er zelfs vroeger aan het Proefstation om advies gevraagd werd, of het mogelijk zou zijn kunstmatig veldschimmel te maken. Waar ze zóó sterk optreedt, dat de bladeren inderdaad minderwaardig worden, is het niet eens uitgemaakt, of deze minderwaardigheid van de bladeren direkt door de veldschimmel veroorzaakt wordt. Zulke bladeren, waarop de veldschimmel zóó bijzonder sterk optreedt, verkeeren toch onder condities, die ook voor de ontwikkeling van het tabaksblad ongunstig zijn. Zoo zullen b. v. de tabaksplanten, die onder boomen of langs kampongranden groeien, toch gewoonlijk — ook zonder veldschimmel — een minder goed produkt opleveren. Maar juist hier tiert de veldschimmel welig.

BESTRIJDING.

Van eene direkte bestrijding is er in de Vorstenlanden tot nu toe geen sprake geweest. In Italië, waar deze ziekte veel meer kwaad

schijnt te kunnen doen, worden de bladeren, die door veldschimmel al zóó sterk aangetast zijn, dat ze onbruikbaar geworden zijn, met zwavelbloem bespoten, om ten minste eene verdere verspreiding van de ziekte te voorkomen.

Het beste middel tegen de ziekte is eenvoudig de bladeren te oogsten, zoodra de eerste teekenen van veldschimmel merkbaar worden. Daardoor worden weliswaar eenige onrijpe bladeren geoogst, maar de verspreiding van de ziekte wordt gestuit.

Indirekt kan de ziekte bestreden worden door het kappen of in elk geval door het sterk snoeien van de boomen, die langs de tabaksvelden staan.

LITERATUUR.

Peters, L., M. B. A. **13**. 47. *1912*.
Raciborski, M., R. A. P. **1**. 15. *1900*.
Iwanowski, Dm., B. C. Beiheft. **3**. 266. *1893*.
Petsch, T., Z. P. **19**. 103. *1909*.

SKLEROTIËN-ZIEKTE.

Oorzaak: Sclerotinia Nicotianae Oud. et Kon.
Syn. Sclerotinia Libertiana Fuck.
Sclerotium Rolfsii.

Amerika: Stem rot.

VERBREIDING DER ZIEKTE.

Eene sklerotiënziekte bij tabak is het eerst vermeld door Behrens, die deze ziekte echter niet als stengelziekte van de tabaksplant gevonden had, maar wel als rot-ziekte van de ter droging opgehangen bladeren. Eene sklerotiën-ziekte van de tabaksplant zelf is het eerst beschreven in Holland door Oudemans en Koning (1903). Deze onderzoekers gaven den schimmel den naam: Selerotinia Nicotianae. Gelijktijdig is zulk een ziekte gerapporteerd uit Frankrijk door Delacroix, die de schimmel vond op tabaksbladen, die daardoor bedorven werden. De door hem gevonden schimmel, die hij voor een ander soort houdt dan Sclerotinia Nicotianae Oud. et Kon., herkent hij als over-één-komend met Sclerotinia Libertiana Fuck. Later is een sklerotiën-ziekte gevonden in Connecticut, en beschreven (in 1907) door Clinton zonder de soort van deze Sclerotinia te determineeren. Naar Joh^a^. Westerdijk, die eindelijk de sklerotiën-ziekte in Deli op tabak geconstateerd heeft, wordt deze schimmel in Amerika nu Sclerotium Rolfsii genaamd.

In hoe ver deze in de verschillende deelen der wereld gevonden sklerotiën-ziekten identiek zijn, is voorloopig niet uitgemaakt. In elk geval zijn ze echter zeer nauw verwant, en de ziekteverschijnselen zijn in hoofdzaak dezelfde. Daar de ziekte nu ook in Deli gevonden is, ligt het voor de hand, dat ze ook wel eens op de tabak op Java gevonden zal worden, te meer daar de schimmel wel op Java gevonden is op andere voedsterplanten, b. v. op suikerriet.

ZIEKTE-VERSCHIJNSELEN.

De ziekte treedt op, zoowel op de kweekbedden als op de uitgeplante tabak. (In Deli is ze tot nu toe niet gevonden op de kweekbedden). De zieke planten lijken heel veel op lanas- of slijmzieke tabak. Het kan zelfs voorkomen, dat het zeer lastig is zonder een nader onderzoek in het laboratorium de natuur van de ziekte met zekerheid uit te maken. Het karakteristieke beeld van deze ziekte is een vorming van een strengvormige, witte schimmel op den wortel (of op de bladeren bij blad-sklerotiën). De schimmel vreet het hout en het merg door, en kan tot in het onderste stengelgedeelte doorgroeien, in welk geval de plant vlak boven den grond kan afknakken. Op het witte myceel vormen zich harde, slechts eenige mm. groote, bruine, kegelvormige lichaampjes: de zg. sklerotiën. Worden deze in humusrijke aarde geplaatst, dan vormen ze in den loop van eenige maanden vruchtlichamen, die den vorm hebben van kleine bekervormige paddestoelen. Deze tot 6 Ctm. lange organen produceeren een overgroote hoeveelheid sporen, waardoor de schimmel zich rijkelijk verspreiden kan.

De schimmel heeft veel vocht noodig om zich goed te ontwikkelen, redenen waarom de tabak in het bijzonder aangetast wordt, wanneer hij groeit op plaatsen, waar weinig zon of wind kan komen, zooals op de tabaksvelden in Holland, die door boonenhagen in kleine perken verdeeld zijn. Daar het in den planttijd van de tabak in de Vorstenlanden gewoonlijk juist zeer droog is, kan dit misschien de reden zijn, dat de sklerotiën-ziekte hier nog niet gevonden is.

BESTRIJDING.

In Amerika heeft men goede resultaten bereikt door een week vóór het uitzaaien de zaadbedden preventief te behandelen met een 1 °/₀ oplossing van Formalin. Verder werkt op het veld rijkelijke toegang van zon, licht en wind de ziekte tegen. Ook worden in Amerika de zaadbedden vóór het uitzaaien met stoom behandeld, of men verwarmt in hiervoor speciaal geconstrueerde transporttabele ovens het bovenlaag van de zaadbedden. Deze sterilisatie (door stoom of droog) gebeurt in hoofdzaak tegen een andere — in de Vorstenlanden tot nu toe ook niet gevonden, — schimmel: Thielaevia basicola. De behandeling met Formalin verdient echter de voor-

keur, daar ze èn gemakkelijker, èn goedkooper is dan de behandeling met stoom.

LITERATUUR.

Behrens, J.,	Z. P. **3**. 83. *1893*.
Clinton, G. P.,	C. A. R. **30**. 326. *1906*. — Z. P. **19**. 463. *1909*.
Delacroix, G.,	A. A. 2de serie. **5**. 213. *1906*.
Peters, L.,	M. B. A. **13**. 35. *1912*.
Oudemans, C. A. J. A. & Koning, C. J.,	V. W. N. **12**. 48. *1903/04*.
Westerdijk, Joha.,	M. D. P. **10**. 30. *1916*.

DE SLIJMZIEKTE.

Oorzaak: Bacillus solanacearum, Erw. Sm.

Benaming in Middenjava: Lier (dikwijls verwisseld met Lanas).
„ „ Oostjava: Lengkèr (madureesch).
„ „ Amerika: Tobacco-wilt; Slime-disease; Granville Wilt; Stem-rot.
„ „ Duitschland: Schleimkrankheit; Schwarzbeinigkeit.
„ „ Frankrijk: Chancre bactérien.
„ „ Hongarije: Slucak.
„ „ Japan: Tachigare-byo; Kuromushi; Ichobyo.

Er bestaat geen twijfel, dat deze ziekte eene bakterieziekte is. De uiterst kleine verwoester heet Bacillus solanacearum, en is ontdekt door Erw. Smith als de oorzaak van een ziekte op tomaten en andere cultuurplanten van dezelfde plantenfamilie (Solanaceae). Door talrijke infektieproeven heeft Honing de samenhang bewezen tusschen deze bakterie en de slijmziekte van tabak: zonder infektie met Bacillus solanacearum, geen slijmziekte; even min als lanasziekte zonder infektie met Phytophthora Nicotianae.

Het infektievermogen van Bacillus solanacearum is echter in de Vortenlanden veel, veel minder dan die van Phytophthora. De slijmziekte-bakterie zal alleen dan een tabaksplant in de Vorstenlanden ziek kunnen maken, als deze al vooruit in een gepraedisponeerde toestand verkeert, terwijl geen enkele tabaksplant van de tot de laatste jaren in de Vorstenlanden algemeen gebruikte soorten zich tegen een infektie van de Phytophthora-schimmel weeren kan. De relatief kleine infektiekracht van Bac. sol. tegenover de Vorstenlandsche tabakslijnen blijkt ook uit het feit, dat slijmzieke planten, die nà de infektie in goede condities komen, weer genezen kunnen, hetgeen nooit gebeuren kan met een lanasplant. Ook het moeilijk slagen van kunstmatige infekties staat hiermee in verband. Men moet voor zulke proeven heel versche

bakterie-kulturen gebruiken, daar deze tamelijk vlug hun virulens verliezen, en liefst moet men vrij groote hoeveelheden bakteriën in de tabaksplant inbrengen om de ziekte met zekerheid te krijgen.

Waar men in de Vorstenlanden daarom slijmziekte krijgt, zijn bijna altijd bijzondere condities voorhanden, die de tabaksplanten gevoelig voor de infektie met Bac. sol. gemaakt hebben. In Deli worden niet zelden de planten geïnfekteerd van het blad uit. Dit gebeurt bijna nooit in de Vorstenlanden. In deze streeken is een wortel steeds het uitgangspunt, waarvan de bakteriën zich verder werken door de vaatbundels naar boven toe om den stengel en de bladeren te dooden. De wortels worden echter alleen dàn ziek, wanneer ze door een of andere reden al vatbaar voor de ziekte geworden zijn. Van dergelijke oorzaken zijn de voornaamsten: slechte vochtigheidstoestanden van den grond. En eigenaardig is het, dat èn te weinig èn te veel water in den grond aanleiding tot slijmziekte kan geven. In het eerste geval kunnen de wortels ziekelijk worden door watergebrek, en in het tweede kunnen ze door belemmering van de toevoer van zuurstof zóó veel leiden, dat ze geen weerstand kunnen bieden aan het indringen van Bacillus solanacearum.

De zekerste weg om een tabaksaanplant slijmziek te maken, is bij de wortels van de tabaksplanten onvergane organische stoffen te leggen, waardoor eene zure gisting ontstaat, die zeer schadelijk is voor de gezondheid van de wortels. Onder zulke gevaarlijke organische stoffen speelde vroeger het indigo-afval (titèn) een groote rol. Ook door te veel en te versche stalmest kan slijmziekte ontstaan, zooals plaat 13 laat zien. De bij de voet van de hier afgebeelde slijmzieke tabaksplant staande paddestoelen bewijzen de aanwezigheid van te veel en te versche stalmest, dicht bij de tabaksplant.

Eigenaardig genoeg kunnen de tabaksplanten, wanneer ze eerst een zekere leeftijd bereikt hebben, veel beter dergelijke bemestingen verdragen, waarom men dan ook ongestraft titèn geven kan als nabemesting, wanneer de planten al een zekere hoogte bereikt hebben, en wanneer de regens goed doorkomen, zoodat de planten de titènmest verbruiken kunnen.

Uit het bovenstaande kan dus in het kort gereleveerd worden: Als oorzaak van de slijmziekte moet Bacillus solanacearum beschouwd worden; in de Vorstenlanden echter alleen in verband met bijzonder ongunstige cultuurcondities, waardoor de tabaksplant, en in 't bijzonder de wortels, voor deze ziekte gepraedisponeerd worden.

VERSCHIJNSELEN.

A. *Bij de Bibit.*

Tot nu toe werd slijmzieke tabaksbibit niet gevonden in de Vorstenlanden. Daarentegen heeft Honing voor Deli aangetoond, dat juist de bibit een zeer gevaarlijke overbrenger van de ziekte naar de tuinen is. De Vorstenlandsche planter weze daarom op zijn hoede. Het zeer gevaarlijke bij de bibit is, dat zulk een slijmzieke tabaksbibit niet zóó ziek hoeft te zijn, dat de ziekte voor iedereen opvallend is. De minder goed oplettende koelie zal gemakkelijk reeds aangetaste plantjes meenemen bij het bibittrekken, en daardoor later echte slijmzieke planten op het veld krijgen. De slijmziekte kan bij de plantbibit geconstateerd worden, wanneer men een van de bladeren voorzichtig afbreekt dicht bij den stengel, en daarna den bladsteel over langs open scheurt. Bij een slijmzieke bibit ziet men dan een fijn, zwart lijntje in den bladsteel. Zulke bibit mag onder geen omstandigheden uitgeplant worden.

De besmettingsbron van de zaadbedden in Deli is in de eerste plaats het water, dat gebruikt wordt voor het begieten. Dit wordt in Deli bijna overal genomen uit putten, of wel eigenlijk waterplasjes, daar de ondernemingen daar slechts bij uitzonderingen stroomend water in de tuinen hebben. In deze putten met stilstaand water kan een enkele slijmzieke plant, die erin gegooid wordt, al het water infekteeren. Aanbevolen wordt zulk water met Kaliumpermanganaat te desinfekteeren.

B. *Bij de volwassene planten.*

Zooals de lanas van de tabak vergeleken werd met de cholera, zoo kan de slijmzieke het best vergeleken worden met de tuberkulose: even langzaam, even sluipmoordachtig, en..... gelukkig te genezen.

Het eerste teeken van de slijmziekte is, dat de bladeren gaan slap hangen Maar niet allen tegelijk, zooals bij de lanasziekte; één voor één worden ze ziek en slap. Bijna altijd wordt eerst een enkele blad — of eenige bladeren — aan de éene zijde van de plant ziek (zie plaat 13 en 14). Aan de andere zijde van de plant, en boven, zijn alle bladeren heelemaal gezond. Eerst langzamerhand breidt de ziekte zich uit, en alle bladeren hangen slap, als ten minste de plant niet intusschen genezen is.

De zieke, slap hangende bladeren verkleuren. Ze krijgen geele plekken tusschen de secundaire nerven, beginnende dicht bij de hoofdnerf. Langzamerhand verdrogen de geele plekken, en worden papierachtig dun. Deze zeer karakteristieke „lierplekken" treden meestal slechts aan de ééne zijde van het blad op (zie plaat 14). De ziekte in zijn begin is dus sterk gelokaliseerd, eerstens tot de ééne zijde van de plant, en tweedens tot de ééne helft van de zieke bladeren.

Wordt een ziek blad afgebroken, dan zal men een donkere streep vinden (zie plaat 15, fig. *a*), die gevolgd kan worden langs de vaatbundelkring naar beneden tot aan de wortels. Op een dwarssnede van den stengel worden deze streepen gezien als kleine donkere punten in den vaatbundelkring (zie plaat 15, fig. *b*). Is de ziekte al verder geschreden, dan kunnen deze punten in hun midden een klein gat vertoonen: dan is eene verslijmering van de omgevende cellen al begonnen. Wordt een dwarssnede van zulk een stengel van een slijmzieke plant gelegd in Nessler's reagens (het bekende reagens op ammoniak en ammoniakachtige stoffen) dan wordt de omgeving van het slijmzieke punt bruin gekleurd, als gevolg van de door de slijmziektebakteriën gevormde stoffen. Deze bruinkleuring kan waar genomen worden een heel stuk hoogerop in de plant, dan de zwarte punten gevonden kunnen worden.

De donkere lijnen gaan door de stengels heen naar de wortels. Hierbij is het opvallend, dat elke donkere streep naar één wortel gaat, en wel slechts naar één wortel, die zit op dezelfde morphologische zijde van de tabaksplant als het zieke blad, waarvan de streep uitgaat. Dit verloop van de streepen kan bij vele planten wegens het in-elkaar-groeien van de wortels moeilijk te constateeren zijn.

Bij planten, die al in verder gevorderden toestand van de slijmziekte verkeeren, krijgt men een voor deze ziekte zeer kenteekend beeld, wanneer men het houterige benedengedeelte van de stengel doorsnijdt. Na eenige minuten breken dan kleine slijmdruppels uit. Ze zijn vies-geel-achtig gekleurd. Langzamerhand breken zoo veel druppels uit, dat ze zich vereenigen tot één groot slijmmassa. Dit slijm bestaat uit louter bakteriën, doch niet uitsluitend uit Bacillus solanacearum: bij zulk een ver gevorderden toestand van de ziekte hebben heel veel andere bakteriënsoorten uit de aarde gelegenheid gehad, om door de zieke wortels heen, naar boven te stijgen samen met de eigenlijke slijmziektebakteriën. Wenscht men deze alleen, zonder bijmengsel van andere bakteriën, te bestudeeren, dan moet men

de plaatsen van de zieke tabaksplanten opzoeken, waar de ziekteverschijnselen nog niet sterk geprononceerd zijn, b. v. in de nerven van pas slap geworden bladeren van jonge plantjes, die juist in het allereerste stadium van de ziekte verkeeren.

Het merg van slijmzieke planten wordt, zoodra de ziekte al een oude kwaal geworden is, sterk slijmerig; niet droog gekamerd zooals bij de lanasziekte (zie plaat 15, fig. *c* en *d*). Langzamerhand wordt het slijmerige merg bijna geheel rot, en vormt een gezochte voedingsbodem voor allerlei bakteriën, infusorien, aaltjes, en vele andere mikro-organismen.

Uit Deli wordt gemeld, dat de slijmzieke planten kleine bruine vlekken op de bladoortjes krijgen. Dit kenteeken is tot nu toe niet waargenomen in de Vorstenlanden, wat waarschijnlijk verband houdt met het verschil in de verbouwde tabakssoorten.

VERSPREIDING VAN DE ZIEKTE.

Als boven gezegd, bestaat er een nauw verband tusschen de slijmziekte en verschillende ongunstige condities in den grond. Daar de bewerking van den bouwkruin in de Vorstenlanden buitengewoon intensief is, zijn de condities voor Bacillus solanacearum hier niet bijster gunstig, waarom dan ook de slijmziekte op de meeste Vorstenlandsche ondernemingen als onbelangrijk beschouwd kan worden. Op zeer vele Vorstenlandsche ondernemingen is het zelfs volstrekt onmogelijk een enkele slijmzieke tabaksplant te vinden. Alleen op tuinen met zeer zware en vochtige gronden, of omgekeerd, juist op buitengewoon zandige en droge gronden, veroorzaakt deze ziekte een in het oog vallende schade. Anders dan in Deli of Amerika, waar ze even verwoestend optreden kan als de lanas in de Vorstenlanden. Daarentegen is het hoogst waarschijnlijk, dat een groot gedeelte van de verwoestingen, die optraden in vroegere jaren, toen nog veel indigo verbouwd werd naast de tabak, aan de slijmziekte toegeschreven moeten worden. Groote hoeveelheden titèn werden toen als mest voor de tabakstuinen gebruikt, wat de slijmziekte wel in de hand werkt, en het verschil tusschen de lanasziekte en de slijmziekte was toen nog niet duidelijk herkend.

SLIJMZIEKTE EN VOORGEWASSEN.

In tegenstelling met de schimmel van de lanasziekte, die bij geen andere plant dan bij tabak huisvesten kan, is Bacillus solanacearum lang niet zoo kieskeurig. Door verschillende onderzoekers (Honing, Van der Wolk, Uyeda, Erw. Smith, Fulton, Stanford, Wolf, Winston en Bryan) zijn tot nu toe meer dan 65 planten aangegeven, die als voedsterplanten voor de slijmziekte-bakterie kunnen dienen, en het is wel buiten twijfel, dat dit aantal door nadere onderzoekingen nog vermeerderd kan worden. Opvallend is het, dat geen enkele éénzaadlobbige plant als voedsterplant geconstateerd is (dat een der onderzoekers ook het suikerriet op zijn lijst geplaatst heeft, berust zeker op een schrijffout). Tusschen al deze voedsterplanten zijn ook heel veel onkruiden, die ook op de Vorstenlandsche tabaksvelden gevonden kunnen worden, zoo b. v. de bekende witbloemige Lènlèngan (Leucas linifolia) en de heel kleine kruipende Patikan (Euphorbia pillulifera). Voor Deli zijn de daar alom verbreidde onkruiden: Ageratum conyzoides (babadotan), Physalis angulata (tjeploekan) en andere, van groote beteekenis voor het instandhouden van de infektie van slijmziekte in den grond, daar deze onkruiden, in de 8 jaren, waarin geen tabak verbouwd wordt rijkelijk tijd hebben om zich sterk te vermeerderen, en de velden met Bacillus solanacearum te infekteeren.

In de Vorstenlanden zijn enkele kultuurplanten, die ook slijmziek kunnen worden, van grootere beteekenis voor de verspreiding van deze ziekte dan de onkruiden. Niet alleen Indigo, maar ook Katjang tanah (Arachis hypogaea), Lombok (Capsicum annuum), Kedelee (Glycine soja), Terong (Solanum melongena), Widjèn (Sesamum indicum), Tomaat (Lycopersicum esculentum), inlandsche tabakssoorten en heel wat verschillende boonen-soorten (o. a. katjang idoe) zijn allen vatbaar voor de slijmziekte. Wanneer een van deze kultuurplanten verbouwd wordt op een tabaksveld, tusschen twee tabakscampagnes in, dan loopt men natuurlijk de risico, dat de slijmziekte uitbreken zal, en dat de grond met Bacillus solanacearum sterker geinfekteerd zal worden, dan vroeger. Nu is het echter wel opvallend, hoe weinig gevallen men ziet in de Vorstenlanden van slijmziekte op velden met de boven genoemde voorgewassen. In tuinen met Kedelee is het mij nog niet gelukt de slijmziekte te vinden, en op velden met Katjang tanah slechts op enkele bepaalde ondernemingen, waar de slijmziekte dan ook ieder jaar voorkomt in de tabak.

In de Katjangvelden treedt de slijmziekte pleksgewijze op. In het begin vindt men hier en daar enkele planten, waarvan de bladeren al op een afstand kenbaar zijn, door hun vaalgroene kleur. Dit komt omdat de bladeren slap worden, waardoor de achterkanten naar boven komen en tegen het licht een vale reflex geven. Van de eene plant verspreidt de ziekte zich naar de buurplanten, zoodat de zieke plekken langzamerhand eenige vierkante meters beslaan. Bij het onderzoek van de jonge zieke planten vindt men gemakkelijk de donkere streepen in de bladsteelen en dikwijls bijzonder duidelijk in de bloemen- en vruchtensteelen.

Op de meeste tabakslanden in de Vorstenlanden vindt men als boven vermeld, nòch in de tabak, nòch in de voorgewassen slijmziekte. Op de enkele ondernemingen, waar dit wel het geval is, moet er opgelet worden, welke voorgewassen verbouwd worden tusschen de tabakscampagnes in; en het is sterk aan te raden deze aanplantingen regelmatig te inspekteeren op slijmziekte.

BESTRIJDING.

Vroeger (1892) is wel eens aanbevolen bouillie bordelaise of $^1/_2$ % kopersulfaat-oplossing te gebruiken tegen de slijmziekte. Verondersteld, dat deze behandeling inderdaad een gunstig resultaat gegeven heeft, dan moet dit beslist berusten op eene verwisseling met lanas.

Eene direkte bestrijding van de Vorstenlandsche slijmziekte is niet noodig. Begieten van bedden of jonge plantjes met water uit plassen komt zoo weinig voor, dat er slechts in uitzonderingsgevallen sprake zou kunnen zijn van eene desinfektie met Kaliumpermanganaat, zooals gebruikelijk in Deli. De hoofdzaak is te zorgen voor een goed bewerkte en goed doorluchtte grond. Juist in de intensieve grondbewerking van de Vorstenlanden schuilt een der redenen van de zeldzaamheid der slijmziekte in deze streken. Voor het te laat inbrengen in den grond van stalmest, en speciaal van titèn moet gewaarschuwd worden. Hoe lang dit te voren gebeuren moet, hangt af van de natuur der gronden. In het algemeen moet de stalmest op zijn minst twee, en liever drie maanden voor het uitplanten in den grond gebracht worden. Wanneer de slijmziekte optreedt in een tuin na heel veel regen, dan is het goed het oppervlakte van den grond zooveel mogelijk open te werken (dangirren). Hierdoor komt weer zuurstof in den grond, waardoor de condities voor de vorming van

nieuwe wortels verbeterd worden, en waardoor de genezing van de pas begonnen slijmziekte verzekerd wordt.

Overzicht van de
VERSCHILLEN tusschen SLIJMZIEKTE en LANASZIEKTE.

1) Kijk, of de bladeren slap hangen heelemaal rond om de plant, of alleen aan de ééne zijde. Het laatste duidt op de slijmziekte (lier), het eerste op Phytophthora (lanas).
2) Hebben de slap hangende bladeren geelachtige plekken tusschen de groote nerven, dan is lier waarschijnlijk; doch niet zeker, daar dit ook, hoewel zelden, kan voorkomen bij lanasplanten.
3) Trek de plant uit den grond en wasch of klop de aarde van de wortels af. Bij slijmzieke planten vindt men doode, zwarte wortels, en wel op dezelfde zijde van de plant als de zieke bladeren. Bij lanas zijn de wortels gewoonlijk heelemaal gezond. Zijn de wortels zwart zonder andere teekenen van slijmziekte, dan kan het eene infektie van Phytophthora in de wortels zijn, wat dan beter door het Proefstation uitgemaakt kan worden.
4) Snijd den stam door met een scherp mes ongeveer 30 Ctm. boven de wortelhals. Het mes mag niet verroest zijn, daar men dan de voor slijmziekte zoo eigenaardige kleine donkere punten in den vaatbundelkring niet duidelijk zien kan. Vindt men geen zulke punten, dan wordt de stam voor de securiteit nog eens doorgesneden iets verder naar beneden.
5) Snijd het benedengedeelte van den stam overlangs door. Bij een lanasplant is het zieke merg altijd droog; meestal gekamerd. Slechts als het merg dood is heelemaal beneden (dus bij eene infektie, uitgaande van het allerlaagste gedeelte van den stengel), dan is het merg op de zieke plaats zoo klein, dat er geen ruimte voor de kamers is, in welk geval het merg dan eenvoudig ingedroogd is. Bij zulke planten moet men zoeken heel ver beneden, bijna tusschen de wortels, en dikwijls vindt men slechts een heel klein beetje dood, opgedroogd merg. Bij een lierplant is het merg nooit opgedroogd. Bij een pas aangetaste plant slechts een beetje verkleurd, later wordt het merg slijmerig.
6) Is de slijmziekte reeds sterk ontwikkeld, dan ziet men eenige minuten na het doorsnijden van het houtige benedengedeelte van

den stam kleine slijmdruppels te voorschijn komen, die zich langzamerhand vereenigen tot een vies geel-grijs bakterien-slijm.

7) In dubieuse gevallen moet een mikroskopische onderzoeking, eventueel in verband met een „waterkultuur" (zie bl. 4) uitmaken, of de plant lier of lanas is.

LITERATUUR.

Clinton, C. P.,	Z. P. **19**. 463. *1909*. — C. A. R. *1907*.
Delacroix, G.,	A. A. 2de serie. **5**. 141. *1906*.
Garner, W. W.,	U. S. P. **562**. *1917*.
Haan, J., van Breda de,	T. **8**. 528. *1897*.
Honing, J. A.,	M. D. P. **5**. 1. & 169. & 343. *1911*. — **6**. 1. & 219. *1912*. — **7**. 1. & 12. & 65. & 95. & 196. & 223. *1913*. — **8**. 12. *1914*. — B. D. P. **2**. 1. *1914*. — R. N. **10**. 85. *1913*. — C. B. **36**. 491. *1913*.
Hunger, F. W. T.,	M. L. P. **47**. 20. *1901*.
Hutchinson, C. M.,	M. P. bact. ser. **1**. 67. *1913*.
Janse, J. M.,	T. **3**. 653. *1892*.
Jensen, Hj.,	M. P. T. **5**. 48. *1913*.
Jong, A. W. K.,	M. A. L. **3**. 56. *1913*.
Kenny, mc. R. E. B.,	U. S. P. **51**. *1903*.
Lodewijks, J. A.,	M. P. T., beknopte Meded. **1**. *1911*.
Raciborski, M.,	R. A. P. **1**. 9. *1900*.
Peters, L.,	M. B. A. **13**. 38. *1912*.
Smith, Erw.,	U. S. P. **141**. 13. *1908*. — Bacteria in relation to plant diseases **3**. *1914*.
Stanford, E. E. & Wolf, F. A.,	P. **7**. 155. *1917*.
Stevens, F. L.,	U. S. B. **142**. 166. *1904*.
Uyeda, Y.,	C. B. **13**. 327. *1904*. — The bulletin of the imp. centr. agric. st. Japan. **1**. 39. *1905*.
Wolk, P. C. van der,	I. M. **47**. 20. *1914*.

ZWARTE ROEST.

Oorzaak: Bacterium pseudozoogloeae, Hon.

Deze bakterieziekte van de tabaksbladeren komt zeer zelden voor in de Vorstenlanden. Zij is slechts één enkele keer gevonden, en dan op kruisingen met Deli-tabak. In Deli wordt deze ziekte het meest aangetroffen op de bovenondernemingen. Van een onrustbarend optreden is echter hier ook geen sprake. Slechts in enkele bijzonder vochtige jaren wordt de schade in het geheel merkbaar (b. v. in de jaren 1910 en 1913).

Het eerste optreden van de ziekte wordt zichtbaar door een donkergroene verkleuring van het blad. Reeds vrij spoedig gaat deze donkergroene kleur over tot een bruine vlek, welke tal van zwarte ringen vertoont (zie plaat 16). De grootte van de plekken varieert sterk. Gewoonlijk is de diameter 1 tot 2 Ctm, dus iets grooter dan de Cercospora-vlekken, en minder dan goed ontwikkelde lanasvlekken. Van beiden zijn ze bovendien te onderscheiden door de heel zwarte ringen.

De ziekte wordt veroorzaakt door een door Honing nader onderzochte bakterie, en is als alle bakterien-ziekten besmettelijk.

LITERATUUR.

Haan, J. Breda de, M. L. P. 60. *1898.*
Honing, J. A., B. D. P. 1. *1914.*

TABAKSZIEKTEN

WAARVAN DE OORZAAK

ONBEKEND IS.

MOZAIEKZIEKTE.

Oorzaak: Volkomen onbekend.

Javaansch: Brontong of Brontok.
Madureesch: Ginje (in Djember).
Chineesch: Peh Sim (gebruikelijk in Deli).
Amerikaansch: Calico, mosaic-disease, mottled top, foxy tobacco, gray-top.
Fransch: Nielle, rouille blanche, mosaïque, maladie des taches blanches.
Deutsch: Mosaikkrankheit, Mauche, Rost.
Italiaansch: Mosaico, bolla.

Het mangelt niet aan meer of min gewaagde pogingen om een verklaring te geven van deze ziekte. Tot nu toe is er echter geen gevonden, die heelemaal steekhoudend gebleken is.

Daar de ziekte sterk infektieus is, ligt voor de hand aan te nemen, dat de oorzaak gezocht moet worden in bakterien. Door verschillende onderzoekers (Iwanowski, Adolf Mayer, Prillieux en Delacroix, Marchal, Koning, Breda de Haan) hebben bakterien dan ook de schuld gekregen, en enkele der genoemde onderzoekers meenden zelfs de betreffende bakterie gevonden te hebben. Of door hun zelf, of door anderen is echter de onhoudbaarheid hiervan bewezen, zoodat wij nog steeds geen speciale bakterie der Mozaiekziekte kennen. Dit is natuurlijk geen bewijs voor het niet-bestaan van een mozaiekziekte-bakterie, en door verschillende der bakterie-voorstanders is er dan ook op gewezen, dat wij ziekten van mensch en beesten kennen, die zeker van bakterieele natuur zijn, zonder dat het tot nu toe gelukt is de bakterie te vinden of te isoleeren. Van eene heele reeks andere ziekten is dit eerst gelukt in de laatste jaren, zoodat het volstrekt niet denkbeeldig is, dat wij ook voor de mozaiekziekte ten slotte er in zullen

slagen een bakterie als de booze geest te vinden. Ook geven de nieuwste onderzoekingen van Allard aanleiding te gelooven, dat een parasitisme de eenvoudigste verklaring van de ziekte geeft.

Zonder hier nader in te gaan op de andere opgestelde theorien, zal slechts vermeld worden, dat zeer bekwame onderzoekers getracht hebben de moeilijkheid, die verbonden is aan het zoeken naar een bakterie der mozaiekziekte, te ontgaan door de ziekte op heel andere wijze te verklaren. Zoo heeft Beyerinck de oorzaak gezocht in een „contagium vivum fluidum": een levende infektieuse vloeistof, dus geen levend organisme. Woods en Heintzel hebben beide de oorzaak willen zoeken in oxydeerende fermenten, die vernielend zouden optreden op het bladgroen, en daardoor de ziekelijke licht gekleurde partijen van het zieke blad zouden doen ontstaan. Naar Hunger ontstaat de ziekte als gevolg van storingen in de normale stofwisseling. Het ziekte-agens kan zich dan naar de opinie van dezen onderzoeker, van zelf verder vermeerderen in de tabaksplant langs chemisch-physikalische weg (Hunger noemt het, dat ze werkt: physiologisch-autokatalytisch). Eindelijk zijn verschillende amerikaansche onderzoekers genegen om de schuld te schuiven op ongunstige atmospheerische of bodem-condities (Harper, Sturgis).

Door zeer interessante onderzoekingen van Lodewijks is aangetoond, dat de groene assimileerende bladen een antivirus vormen, dus een stof, die de vergiftige invloed van de mozaiek-infektie-stof kan tegenwerken. Worden de zieke (top-)bladeren gezet in verzwakt licht, of nog beter in rood licht, het allerbest in blauw licht, dan wordt zoo veel van de anti-virus gevormd, en zoo weinig van de mozaiek-virus zelf, dat de plant volkomen genezen kan.

Mozaiekziekte — of in hooge mate op mozaiekziekte lijkende verschijnselen — werden ook op andere planten gevonden, b. v. op Tomaten, op Meloenen, op druivenplanten en op Boonen (Phaseolus vulgaris).

VERSCHIJNSELEN.

De mozaiekziekte treedt in de Vorstenlanden op met een bijzonder opvallend en karakteristiek ziektebeeld. Reeds op een afstand herkent men een mozaiekzieke plant van de gezonde planten. Dit staat in verband met het feit, dat de mozaiekziekte in de allereerste plaats de jonge gedeelten van de tabaksplant aangrijpt. Het hart (javaansch: poepoes) en de uitloopers (javaansch: soglingan) worden in veel ster-

kere mate aangegrepen dan de oudere gedeelten van de plant. Men kan ervan overtuigd zijn, dat een plant, waarvan de poepoes en de soglingans mozaiekvrij zijn, ook in zijn geheel mozaiek-gezond zal zijn. Bij het uitzoeken van zaadboomen is het daarom van belang juist naar de soglingans te kijken, daar deze als het ware een reagens vormen op de mozaiekziekte.

Het afdoende kenteeken van de mozaiekziekte is de kleur, of liever de wankleur van de zieke bladen. De bladschijf is niet, zooals gewoonlijk, egaal groen van kleur, maar afwisselend donker- en geelgroen. De donkere kleur komt overeen met de normale kleur, misschien een tikje donkerder; de geel-groene kleur is echter heel abnormaal licht. Zeer karakteristiek voor de ziekte is de verdeeling van deze twee kleuren. Op de sterk aangetaste bladeren volgen de donkere partijen steeds de nervatuur (zie plaat 17—18): smalle donkergroene streepen, met de fijne nerf in het midden; de randen teekenen zich scherp af tegen de geel-groene vlakte. Dikwijls is deze scherpe mozaiek-teekening slechts te vinden op een gedeelte van het blad, en dan het meest bij de voet of de top, minder in het middengedeelte. Bij oudere bladen, of bij planten, die minder ziek zijn, vloeien de donkere partijen uit tot grootere of kleinere vlekken, zonder scherpe randen. Gewoonlijk is dit een teeken, dat de strijd tusschen de plant en de ziekte ten gunste van de eerste zal afloopen (zie plaat 17 en 18, boven, rechts, waar zulk een kleine onscherpe mozaiekvlek te vinden is). Dit hangt samen met het feit, dat mozaiekzieke bladen zich kunnen herstellen tenminste als de plant onder goede condities verkeert. Is de plant krachtig, dan zal ze normaal verder groeien ondanks de mozaiekziekte, totdat ze hare normale hoogte bereikt heeft. En dan zal men vinden, dat op de bladeren, die sterk ziek waren, toen ze nog heel jong waren en dus nog een gedeelte van de poepoes vormden, later de scherpe mozaiek-velden langs de nervatuur verdwijnen, en plaats maken voor de uitvloeiende grootere vlekken. Tegelijkertijd krijgen de lichte gedeelten langzamerhand een normale groene kleur, zoodat het ten slotte zeer lastig, dikwijls volkomen onmogelijk is, de teekenen van de oorspronkelijke mozaiekziekte terug te vinden. Zulke genezen mozaiekbladeren zijn gewoonlijk grof, en hebben dikwijls „marmer", zoodat het wel aan te nemen is, dat de mozaiekziekte, zelfs wanneer ze geneest, toch in de sortatiecijfers merkbaar zal zijn. Is de tabaksplant echter zwak, en heeft ze geen kracht om flink door te groeien, dan blijft ze steeds

door en door mozaiekziek; ze ontwikkelt zich zeer slecht; blijft klein, en alle bladeren worden mozaiek-bladeren. Zulk een plant is waardeloos. Dit verschijnsel vindt men veel bij ingeboette planten (soelamans), in het bijzonder bij zulke, die vrij laat ingeboet zijn. Alleen al aan deze reden is het dubieus, of een zeer sterk doorgevoerd systeem van soelamans de moeite loont.

De wankleur van de mozaiekzieke bladeren wordt nà de fermentatie terug gevonden, als kleine donkere punten en streepjes, die bijzonder duidelijk te zien zijn, wanneer men het blad tegen het licht houdt. Ook op het dek van de sigaren zijn deze mozaiek-streepjes bekend (zie plaat 19).

De vorm van het mozaiekzieke blad is in vele lichte gevallen volkomen normaal. Veelal bij jonge, sterk zieke bladen vindt men daarentegen den rand omgebogen, en bij nog sterkere ziekte wordt de bladschijf iets gebobbeld. In de Vorstenlanden vindt men echter nooit tabaksplanten, die zoo sterk door de ziekte aangetast zijn, dat de bladen sterk blazig worden, later vol bruine vlekken en gaten zitten, en dat ten slotte de heele plant afsterft, zooals het wel door andere onderzoekers van andere landen beschreven wordt.

In bijzondere gevallen kunnen de mozaiekzieke bladeren op een eigenaardige wijze misvormd worden. Deze ziekte heeft echter een van de gewone mozaiekziekte zoo verschillend aanzien, dat ze van de inlanders een speciale naam (Tjakar) gekregen heeft, en ook hier afzonderlijk behandeld zal worden, te meer daar het verband met de mozaiekziekte niet heelemaal bewezen is.

De in de omvangrijke literatuur over deze ziekte gegeven beschrijvingen van de zieke planten zijn niet altijd overeenstemmend met het in de Vorstenlanden gewoonlijk voorkomende ziektebeeld. Dit kan natuurlijk berusten op eene verwisseling met andere ziekten (b.v. pokziekte) maar het is ook zeer goed mogelijk, dat de ziekte onder verschillende hemelstreeken onder gewijzigde vormen kan optreden.

Niet alleen de bladeren kunnen „mozaiekziek" worden. Ook de bloemen worden dikwijls door deze ziekte aangetast. Dan wordt de kleur onregelmatig: roode en witte vlekken wisselen elkaar af. Bij hevige mozaiekziekte kunnen de bloemen heelemaal misvormd en eventueel steriel worden. Van zulke bloemen worden afbeeldingen bij Allard gevonden. Hoogst eigenaardig is het, dat het eigenlijke embryonale weefsel steeds vrij blijft voor de mozaiek-virus.

Hieruit volgt verder, dat een direkte overbrenging van de ziekte op de kinderen van een zieke moederboom uitgesloten is. Ondanks dit feit is het natuurlijk niet zonder beteekenis, dat alleen zaad geoogst moet worden van volkomen mozaiekvrije boomen, daar het lang niet denkbeeldig is, dat een dispositie voor de ziekte wel geërfd zal kunnen worden.

ZETEL VAN DE MOZAIEKZIEKTE IN DE BLADEREN.

Hierover is veel discussie gevoerd in de literatuur. De éène onderzoeker meende, dat de geel-groene gedeelten van het blad de zetels van de ziekte zijn, de andere onderzoeker daarentegen, dat de donkere partijen ziek zijn. Hunger beschouwt in zijn eerste publikaties de donkere gedeelten, later de geel partijen als de eigenlijke zetel van de ziekte. Zeer waarschijnlijk heeft Delacroix gelijk, die meent, dat beide ziek zijn. Als reden hiervoor geeft hij de volgende beschrijving van de anatomische struktuur van een ziek tabaksblad (zie Fig. 9):

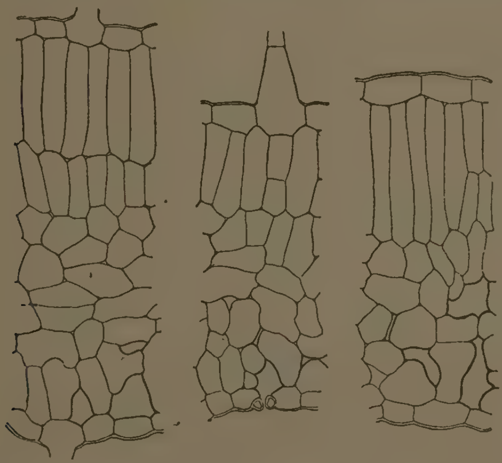


Fig. 9. Dwarsdoorsnede van een gezond tabaksblad (rechts), van het donkere gedeelte (links) en van het lichtgroene gedeelte (in 't midden) van een mozaiekziek blad. Sterk vergroot (naar Delacroix).

„Bij een mikroskopische onderzoeking van een gezond tabaksblad „zal men vinden, dat het pallisadeweefsel ongeveer 2/5 van de dikte „van het blad inneemt, en dat de pallisadecellen op zijn minst 4 „keer hooger dan breed zijn. Ze zijn rijkelijk voorzien van normale „bladgroenkorrels.

„De donkere gedeelten van het mozaiekzieke blad zijn duidelijk

„dikker. De pallisadecellen zijn iets meer gestrekt, en liggen in twee „lagen. In het zwamparenchym zijn de luchtgangen minder ontwik- „keld dan in een gezond blad. De bladgroenkorrels zijn talrijker, „grooter en diep gekleurd. De Jod-reaktie wijst rijkelijk stijfsel aan.

„De lichte gedeelten van het zieke blad zijn merkbaar dunner dan „van een normaal blad, en natuurlijk veel dunner dan de donkere „partijen. De verhouding is ongeveer als 3 : 4, maar kan waarschijn- „lijk varieeren met de graad van de ziekte. De pallisade-cellen zijn „korter en breeder dan dezelfde cellen, niet alleen van de donkere „partijen, maar ook van een gezond blad. Ze zijn bij de jonge zieke „bladen steeds slechts in één laag gelegen; later kan hier en daar „een dwarswand gevormd worden. De bladgroenkorrels zijn gering „in aantal, bleeker en minder dan in de groene gedeelten van het „blad. Er is weinig zetmeel, in elk geval in de jonge bladen."

DE BESMETTELIJKHEID VAN DE MOZAIEKZIEKTE.

De besmettelijkheid is zeer groot. Ofschoon wij de eigenlijke natuur van de infektiestof niet kennen, komt die toch in vele opzichten overeen met de aller gevaarlijkste bakterien. Een inspuiting van enkele druppels sap van een mozaiekzieke plant in een gezonde brengt met zekerheid de ziekte aan deze over in den loop van één tot twee weken, (de kortste waargenomen incubatietijd is 6 dagen). Doet men zelfs niets anders, dan een stukje ziek blad een beetje met de hand te wrijven en daarna een gezonde plant aan te pakken, dan zal deze in vele gevallen binnen enkele weken ziek worden.

Daar de infektiestof steeds binnen in de cellen zit, kan de ziekte zich niet „van zelf" verspreiden van de eene plant op de andere. Er is steeds een bemiddelaar noodig voor het overbrengen van de virus. Hiervoor komen in aanmerking in de hoofdzaak: de koelies en de bladluizen, in dit opzicht dus de grootste en de kleinste vijand van de tabaksplant.

De koelies hebben een bijzonder goede gelegenheid om de ziekte van de eene plant naar de andere verder te brengen bij het verspeenen van de bibit op de zaadbedden. Volgens onderzoekingen van Hunger doet deze werkzaamheid heel veel kwaad in Deli, doordat de verspreiding van de mozaiekziekte op deze wijze sterk in den hand gewerkt wordt. In de Vorstenlanden wordt het verspeenen van bibit op de zaadbedden slechts weinig toegepast, daar men eene

regelmatige stand van de bedden tracht te krijgen door een regelmatige uitzaaing en door een verstandige uitdunning. Toch, of juist daarom moet er gewaarschuwd worden tegen onverschilligheid met het oog op mozaiekziekte in de bedden. Mozaiekzieke bibit mag niet getolereerd worden; worden zulke planten ontdekt, dan behooren ze dadelijk verwijderd te worden.

Bij de planten op het veld wordt de ziekte veel verspreid door het rupsenzoeken. In Deli heeft Hunger inderdaad aangetoond, dat dit het geval is (Peh-Sim-Koelies). Als resultaat van zijne proeven kon hij schrijven, dat: „alle planten, die geraakt werden, steeds ziek „werden, terwijl de niet geraakte slechts bij uitzondering later de „symptonen van de mozaiekziekte laten zien". Dit gevaar is echter veel kleiner in de Vorstenlanden dan in Deli, omdat het rupsenzoeken hier bijna overal door kleine kinderen verricht wordt, die voor een groot gedeelte zoo klein zijn, dat ze van zelf de tabaksbladeren van onderaan bekijken bij het zoeken naar rupsen, en bovendien zoo veel tijd hebben voor dit werk, dat ze nooit de planten haastig en ruw behoeven aan te pakken.

Door Allard is onlangs bewezen, dat bladluizen de overbrengers van de mozaiek-ziekte-infektiestof kunnen zijn. Hij heeft dit aangetoond voor in potten gekultiveerde tabaksplanten in Amerika, waar een bladluis, genaamd: Myzus persicae dit werk verrichtte. Ook een andere soort bladluis: Microsiphum tabaci is in dit opzicht verdachtig. Het is in verband met deze onderzoekingen van Allard zeer wel aan te nemen, dat de op de tabaksplanten in de Vorstenlanden gedurende droge periodes zoo talrijk voorkomende bladluizen, iets dergelijks kunnen doen.

GUNSTIGE EN ONGUNSTIGE FAKTOREN VOOR DE MOZAIEKZIEKTE.

Hieromtrent weten wij bijster weinig, en de opgaven in de literatuur loopen vrij sterk uit elkaar. Woods houdt het voor waarschijnlijk, dat eene overvoeding met stikstofhoudende meststoffen bevorderend werkt op de ziekte. De bemestingsproeven van het Proefstation hebben echter niets uitgewezen in deze richting. Thaxter beweert, dat gesloten kleigronden de ontwikkeling van mozaiekziekte sterk in den hand werken. Delacroix komt tot dezelfde conclusie, nl. dat kleiachtige gronden en een overmaat van stikstofhoudende organische,

niet verweerde, meststoffen de ziekte bevorderen. Verder meent hij, dat mistig weer, volgend op brandende zonneschijn ook gunstig werken kan voor het uitbreken van de mozaiekziekte. Hunger hecht de grootste waarde voor vatbaarheid voor mozaiekziekte aan de dunheid van het blad, waardoor hij de groote schade verklaart, in Deli aan het fijne dekblad toegebracht door deze ziekte. Ook bestaat er volgens hem een verband met den aard van den bodem. Hij concludeert, dat de bodem, waarop de waardevolste Delitabak verbouwd wordt, ook de meeste mozaiek geeft. Hij geeft zijne waarnemingen weer in de volgende tabel:

	OUD TABAKSLAND.		NIEUW TABAKSLAND.		
	Vóór het toppen.	Nà het toppen.	Vóór het toppen.	Nà het toppen.	
Zandige kleigrond.	zeer veel	steeds	veel	bijna altijd	mozaiek
Zwarte humusgrond.	veel	zeer dikwijls	tamelijk veel	weinig	»
Roode verwéeringsgrond.	weinig	zelden	zeer weinig	hoogst zelden	»
Pajagronden (turfachtig).	zelden	bij uitzondering	nooit	nooit	»

Ofschoon de bodemtoestand in de Vorstenlanden totaal anders zijn dan in Deli, kan het toch goed zijn de aandacht op dit eventueel bestaande verband tusschen de mozaiekziekte en den grond te vestigen.

BESTRIJDING.

Van een direkte bestrijding kan helaas geen sprake zijn. De door Lodewijks gebruikte methode om zieke planten door hen in blauw gekleurde doozen op te sluiten, is niet vatbaar voor een praktische toepassing. Er blijven dan alleen preventieve maatregelen over:

1) Er moet gelet worden op de zaadbedden, opdat geen mozaiekzieke plantjes daarin voorkomen. Worden enkele zulke planten gevonden in een zaadbed, dan moeten die dadelijk verwijderd worden. Komen er veel van voor in één bed, dan is het beter geen bibit van dit bed te gebruiken.
2) Bij het rupsenzoeken moeten de planten zoo min mogelijk aangeraakt worden met de handen. Dus eerst goed kijken, waar de rupsen zitten, en daarna vangen. Moeten de bladeren opgetild worden, dan gebeure dit met een klein bamboetje, niet met de handen.

3) Het verspeenen van de bibit op de bedden moet zoo veel mogelijk tegengegaan worden.
4) Het inboeten (soelammen) mag niet te ver gedreven worden. De laat ingeboette soelamans zullen nooit krachtige planten worden, en vormen steeds een gevaar voor de verspreiding van de mozaiekziekte.
5) De gronden moeten goed bewerkt worden, en de groeivoorwaarden voor de tabaksplanten in 't geheel zoo gunstig mogelijk gemaakt worden.
6) Het zaad moet zoo veel mogelijk alleen geoogst worden van volkomen mozaiekvrije planten, dus van zulke planten, waarvan ook de uitloopers mozaiekvrij zijn.
7) Wanneer in het begin van de campagne slechts enkele mozaiekzieke planten in de tuinen gevonden worden, dan moeten deze eerstelingen verwijderd worden, daar elke mozaiekzieke plant een gevaar oplevert voor de buurplanten.

LITERATUUR.

Allard, H. A., U. S. P. **40**. *1914*. — U. S. J. **3**. 295. & **5**. 251. *1915*. & **6**. 649. & **7**. 481. *1916*. & **10**. 615. *1917*.

Behrens, J., L. V. **52**. 442. *1899*.

Beijerinck. M. W., V. W. N. **7**. 229. *1898*. — V. A. W. 2de sectie. **6**. N° **5**. *1898*. — C. B. **5**. 27. & 310. *1899*. — A. N. 2de serie. **3**. 164. *1899*.

Bouyges, H., C. R., **137**. 1303. *1903*. — J. A. P. nouv. ser. **7**. 43. *1904*.

Bouyges, H. & Perreau, C. R. **139**. 309. *1903*. — J. A. P. nouv. ser. **8**. 152. *1904*.

Clinton, G. P., C. A. R. **357**. *1914*.

Delacroix, G., C. R. **140**. 678. *1905*. — A. A. 2de serie. **5**. *1906*.

Gontière, F., J. A. P. **1**. 570. *1900*.

De Haan, J. Breda, T. **9**. 567. *1898*.

Harper, J. N., U. S. L. **9**. *1907*.

Heintzel, K., Contagiöse Pflanzenkrankheiten ohne Microben. Diss. *1900*.

Hunger, F. W. T., M. L. P. **47**. 47. *1901*. & **63**. 1. *1902*. — B. B. **17**. 1. & 10. *1903*. — T. N. L **67**. 225. *1903*. — H. V. C. **7**. 1. *1903*. & **8**. 45. *1904*. — T. **14**. 632. *1903*. & **15**. 58. *1904*. — C. B. **11**. 405. *1904*. — B. B. G. **23**. 415. *1905*. — Z. P. **15**. 257. *1905*.

Iwanowski, D., B. C. Beiheft. **3**. 267. *1893*. — C. B. **5**. 250. *1899*. & **7**. 148. *1901*. — Z. P. **12**. 202. *1902*. & **13**. 1. *1903*. — Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersb. nouv. ser. **3**. (**35**). 67. *1892*. — Mém. de l'Acad. Imp. Sc. St. Petersb. Ser. 7. **37**. N°. **7**. *1890*. — Mélanges biol. du Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersb. **13**. 237. *1893*.

Jensen, Hj., C. B. **15**. 440. *1906*. — M. P. T. **5**. 63. *1913*.

Koning, C. J.,	Z. P. **9**. 65. *1899*. — Der Tabak. Amsterdam. *1900*.
Linhart, G.,	Z. P. **4**. 157. *1894*.
Lodewijks, J. A.,	R. N. **7**. 107. *1910*.
Loew, O.,	U. S. R. **65**. *1900*.
Marchal, Em.,	R. M. **19**. *1897*. — Bull. de l'agric. Bruxelles. *1895*.
Mayer, Ad.,	L. V. **32**. 451. *1886*. & **35**. 339. *1888*.
Milhoffer, S.,	D. L. P. **30**. 600. *1903*.
Pirazolli, Fr.,	B. T. **3**. 3. *1904*.
Prillieux & Delacroix,	C. R. **118**. 670. *1894*.
Raciborski, M.,	M. P. T. **5**. 61. *1913*.
Roux, E.,	B. I. P. **1**. *1903*.
Sprecher, A.,	M. B. P. **12**. 21. *1914*.
Sturgis, Wm. C.,	22th annual report Conn. agric. Exp. stat. part. **3**. 242. *1899*.
Thaxter, A.,	C. A. R. **3**. 253. *1899*.
d'Utra, G.,	Boletino de agric. Sao Paulo. *1904*.
Westerdijk, Joha.,	W. C. S. **1**. *1910*.
Woods, A. F.,	C. B. **5**. 745. *1899*. — U. S. P. **18**. *1902*. — S. n. s. **11**. 17.

TJAKAR.

Oorzaak: onbekend; waarschijnlijk dezelfde als bij Mozaiekziekte.

Het javaansche woord „Tjakar" beteekent: Kippenpooten, een zeer kenteekende naam voor de tabaksbladeren, die aan deze ziekte lijden. Zij worden smal, en op beide zijden van de middennerf is de smalle rand van de bladschijf onregelmatig gekorven, zoodat het blad wel lijkt op een teen met onregelmatige huidplaatjes op beide zijden (zie plaat 20). In minder geprononceerde gevallen is de bladschijf minder gereduceerd, en alle mogelijke overgangen tot het volkomen normale blad kunnen gevonden worden.

De Tjakar-bladen worden uitsluitend gevonden aan den top van de tabaksplant, of als de heel jonge plant ziek wordt, dan aan de geheele plant, die dan klein blijft. Daarentegen vindt men nooit een plant met gezonden top en tjakarzieke beneden-bladeren. Dit heeft deze ziekte dus gemeen met de mozaiekziekte, dat alleen de jonge gedeelten worden aangetast.

Verder kan de tjakarziekte, evenals de mozaiekziekte door het bieden van bijzonder gunstige levenscondities voor de zieke tabaksplant, in elk geval gedeeltelijk genezen. Wanneer een heel jonge tjakarzieke plant overgebracht wordt in goede aarde, dan worden weliswaar de al tjakarzieke bladeren niet meer normaal, maar de nieuwe uitschietende loten vormen normale bladeren.

Onderzoekingen omtrent de besmettelijkheid van de tjakarziekte bij tabak zijn niet uitgevoerd. Verschillende redenen pleiten echter ervoor, dat deze ziekte even besmettelijk is als de mozaiekziekte. Ten eerste vindt men bijna altijd de tjakarziekte in bepaalde complexen. Dit staat wel voor een deel in verband met den aard van den grond. Is deze zeer arm of zuur, dan kan dit in hooge mate het uitbreken van de ziekte bevorderen, zooals dit ook het geval is met de mozaiekziekte. Het complexieuse optreden van de ziekte kan echter ook in verband staan met een infektie, voor het geheele com-

plex stammend van één en dezelfde infektiebron, b. v. van een ziek zaadbed.

Verder is de overeenkomst sprekend van de tjakarziekte bij tabak met de door Joh[a]. Westerdijk door kunstmatig infektie te voorschijn geroepen mozaiekzieke tomatenplanten. De door haar gegeven afbeeldingen van zulke „mozaiekzieke" tomatenplanten lijken precies op de in de Vorstenlanden gevonden „Tjakar-planten". Ook de door Iwanowski en Woods gepubliceerde afbeeldingen van „mozaiekzieke" tabaksbladeren lijken volkomen op „tjakarzieke" bladeren.

Tjakar-bladeren zijn volkomen waardeloos. Daar de ziekte echter vrij weinig voorkomt in de Vorstenlanden, is de daardoor gedane schade toch klein.

Van eene direkte bestrijding kan geen sprake zijn. Daarentegen zal het aanbeveling verdienen, zulke stukken grond, waar de ziekte ondervindelijk jaar in, jaar uit voorkomt, sterk te bemesten en diep te bewerken. Tevens moet natuurlijk nauwkeurig op de bibit gelet worden, dat geen tjakarzieke — evenmin als mozaiekzieke bibit gebruikt wordt. Waar het verband tusschen deze twee ziekten zoo waarschijnlijk is, moet zeer veel op de mozaiekziekte gelet worden om de tjakarziekte te ontgaan.

LITERATUUR.

Iwanowski, Dm., Z. P. **13**. 1. *1903*.
Jensen, Hj., M. P. T. **5**. 68. *1913*.
Westerdijk, Joh[a]., W. C. S. **1**. *1910*.
Woods, A. F., U. S. P. **18**. *1902*.

KROEPOEK.

Oorzaak: Onbekend.

Door een beschrijving in woorden een treffend beeld te geven van een „Kroepoekblad" is zeer lastig. Grillig gebogen en gebobbeld; de hoofdnerf dikwijls geknakt; de randen sterk omgebogen; het geheele blad heeft een aanzien, als of het in de hand gekneed en gekreukeld was, en weer van zelf gedeeltelijk ontplooid. Een „Kroepoekblad" lijkt heel veel op een bekende toespijs bij de indische rijsttafel, die juist „Kroepoek" heet. Vandaar de bijzonder toepasselijke naam. (zie plaat 21).

Bij nader onderzoek vindt men, dat niet alleen de vorm van het blad abnorm is, maar ook de aard van de oppervlakte. Deze is, vooral aan den onderkant korrelig, en bij sterk kroepoek vormen er zich kleine ooren- of lappenvormige uitgroeisels aan den onderkant van het blad.

De kroepoekziekte komt daarin overeen met de mozaiekziekte, dat de jonge bladeren het meest genegen zijn om ziek te worden. Dikwijls vindt men alleen de jonge bladeren van een tabaksplant kroepoekziek, terwijl de oudere, beneden-bladeren volkomen gezond zijn. Worden de planten echter op jongen leeftijd door de ziekte aangetast, dan worden ze heelemaal kroepoekziek, van onderen af tot aan den top toe.

In een ander opzicht is de kroepoekziekte echter totaal verschillend van de mozaiekziekte: de kroepoekzieke bladeren kunnen niet genezen, zelfs al staat de plant onder zeer gunstige condities. Dit feit maakt het waarschijnlijk, dat deze twee ziekten verschillende oorzaken hebben.

Het optreden van de ziekte op het veld is ook iets anders dan dit van de mozaiekziekte. Waar deze bijna altijd in kleinere of grootere complexen voorkomt, die getuigen zijn van hare groote besmettelijkheid, worden de kroepoekplanten op een wijze door de

andere gezonde planten heen gestrooid gevonden, die volstrekt geen aanleiding geeft om aan te nemen, dat de ziekte van de eene naar de andere planten overgebracht wordt. Weliswaar vindt men hier en daar een aantal kroepoekzieke planten bij elkaar staan, maar even dikwijls is de enkele kroepoekzieke plant omgeven door louter gezonde planten.

Gelukkig hebben de meeste ondernemingen niet veel last van deze ziekte. Toch kan de percentage enkele jaren op een of ander aan deze ziekte bijzonder blootgestelde onderneming vrij hoog worden. Bij de fermentatie trekt de kroepoekziekte iets bij; toch worden de door kroepoek sterk aangetaste bladeren nooit zoo fijn als normale bladen. Dat de schade echter klein is op de meeste ondernemingen, blijkt uit het feit, dat geen bijzonder kroepoek-merk uitgesorteerd wordt. De sterk aangetaste bladeren worden bij de sortatie eenvoudig gerekend tot een minder fijn sortiment.

Daar men de oorzaak van de kroepoekziekte niet kent, en daar de ziekte niet kenbaar is op de bibit, die getrokken wordt van de zaadbedden, kan geen middel aangegeven worden ter bestrijding ervan.

De geheele plant, tot de vruchten toe, kunnen kroepoekziek worden (zie plaat 22). Toch is de ziekte niet erfelijk. Niettegenstaande dit feit zal het zeer onverstandig zijn zaad van een duidelijke kroepoekplant te oogsten.

LITERATUUR.

Jensen, Hj., M. P. T. 5. 77. *1913.*

KRULZIEKTE.

Oorzaak: Onbekend.

Misschien overeenkomend met de in Dalmatië onder de naam: Faltenzweig bekende ziekte, en de in Pfalz onder de naam: Närrischwerden bekende ziekte.

Voor de op plaat 23 afgebeelde plant is bovenstaande naam zeer treffend. De bladeren worden in nog hoogere mate dan bij de Kroepoekplanten gekruld, gebogen en geplooid. De plant zelf blijft klein, en van onderen af tot de top toe zijn alle bladeren zeer slecht ontwikkeld en klein. Slechts zeer zelden worden overgangen gevonden tot een gewone kroepoekplant, zoodat het meest waarschijnlijk voorkomt, dat deze twee ziekten niet identiek zijn, ofschoon de inlanders geen verschil tusschen beide maken. Ook in Djember wordt de benaming: Krekoh voor beide ziekten gebruikt.

Over de oorzaak is niets bekend. Een vroeger door mij opgeworpen hypothese, dat een Thrips-soort de schuldige zou zijn, is niet steekhoudend gebleken. Met heel enkele uitzonderingen is de schade in de Vorstenlanden uiterst klein.

Het uiterlijk van een krulzieke tabaksplant van de Vorstenlanden komt veel overeen met de door Preiszecker afgebeelde en „Faltenzweig" genoemde tabaksplant uit Dalmatië.

LITERATUUR.

Jensen, Hj., M. P. T. **5**. 73. *1913*.
Keuchenius, P. E., M. B. P. **14**. 15. *1915*.
Preiszecker, K., P. M. **10**. 54. *1910*.

MARMER.

O o r z a a k: Onbekend.

Javaansch: Brontong.

De benaming van deze ziekte geeft zeer goed de daarmede verbonden verschijnselen aan. De bladvlakte is bij zulke bladen niet egaal groen gekleurd, zooals bij normale bladen, maar bezaaid met kleine (eenige mm. groote) ronde iets lichter gekleurde vlekken, waardoor het blad een gemarmerd aanzien krijgt (zie plaat 24). De oorzaak hiervan is volkomen onbekend. De mogelijkheid bestaat, dat dit verschijnsel in verband staat met de mozaiekziekte. Men is namelijk dikwijls in de gelegenheid waar te nemen, dat bladen, die vroeger mozaiekziek waren, later na hun genezing van de mozaiekziekte, marmer krijgen. Waar tegenover staat, dat tabaksplanten, die nooit mozaiekziek waren, ook in hooge mate marmer kunnen krijgen, wat dus niet op een samenhang tusschen mozaiek en marmer wijst.

De ziekte komt uitsluitend voor op vrij oude bladen, dus in hoofdzaak op benedenbladen. Hieruit is men genegen de conclusie te trekken, dat de ziekte een gevolg is van beschaduwing; zoo veel te meer daar men dikwijls waarneemt, dat de aan de zon bloot gestelde punten van zulke bladen geen marmer vertoonen. Hiertegen spreekt weer, dat de alleronderste bladen niet zelden vrij van marmer zijn, terwijl de daarop volgende wel gemarmerd zijn. Het is dus niet alleen de leeftijd, en ook niet de beschaduwing alleen, die marmer geeft; in het blad zelf moet een dispositie voor deze ziekte zijn; en die kan bij verschillende bladen op dezelfde tabaksplant zeer verschillend zijn.

Van parasieten, bakterien, schimmels of insekten, die de ziekte veroorzaken, is nooit iets gevonden. Evenmin schijnt de ziekte infektieus te zijn. De grootste waarschijnlijkheid is daarom, dat de marmer-

vlekken in verband staan met bepaalde physiologische processen in het blad zelf, zonder dat wij echter iets anders van de natuur hiervan weten.

De marmerteekening is ook te herkennen op de gefermenteerde bladen, als kleine, ronde, lichtere vlekken, die afsteken tegen het normaal bruin gekleurde gedeelte van het tabaksblad, in het bijzonder als het blad tegen het licht gehouden wordt. Zulke bladen hebben bij de Deli-tabak veel van hun waarde verloren. In de Vorstenlanden is de afbreuk in de handelswaarde veel minder; zoover mij bekend wordt hier nooit een speciaal marmer-sortiment apart gehouden.

Daar wij absoluut niets weten van de natuur van deze ziekte, zijn er tot nu toe geen middelen gevonden voor de bestrijding. Het eenige is de marmerbladen te oogsten, vóórdat deze te oud worden, voor zoo verre dit te vereenigen is met de andere faktoren, waardoor het oogsten wordt beheerscht.

LITERATUUR.

Hunger, F. W. T., M. L. P. **47**. 53. *1901*.

ZWARTE POEPOESZIEKTE.

Oorzaak: Onbekend.

Slechts één keer is deze, anders totaal onbekende ziekte, gevonden op de onderneming Kebon—Agoeng. De planten bleven klein, doordat de poepoes (het hart) ziek werd, en niet kon doorgroeien. De zieke poepoes werd heel droog en zwart met eigenaardig omgebogen punten van de kleine blaadjes (zie plaat 25). Onder de zieke poepoes werden de andere bladeren — vermoedelijk wegens de met de stremming van de sapbeweging verbonden overvoeding — dik en rimpelig. Later werden nieuwe zijtakken gevormd onder de doode poepoes. Deze zijtakken konden echter nooit een normale uiterlijk aan de plaat geven.

De ziekte trad pleksgewijze op, een stuk of 50 tot 100 planten aangrijpend in ieder ziek complex. Van een eenigzins aanmerkelijke schade was geen sprake. Later is de ziekte niet terug gevonden.

Het uiterlijk van de zieke poepoes komt veel overeen met een door Delacroix gegeven afbeelding van de poepoes van een tabaksplant, die lijdt aan „la maladie du tabac blanc". In zijne beschrijving van deze ziekte vermeldt hij echter niets van een zwarte verkleuring van de jongste bladeren, zoodat ik vermoeden moet, dat de twee ziekten ondanks een groote gelijkenis in zijne afbeelding met onze zwarte poepoes-ziekte, toch niet identiek zijn.

LITERATUUR.

Delacroix, G., A. A. 2de serie. 5. 215. *1906*.

POKZIEKTE.

Oorzaak: Klimatologische omstandigheden?

Deze ziekte is voor het eerst nauwkeurig beschreven en onderzocht door Iwanowski en Poloftzoff in Rusland. De tabaksbladeren worden vlekkig, en de vlekken kunnen heel veel in vorm en grootte varieeren: „Sie stellen bald einfache Flecke, bald Kreise oder Ringe, manchmal „sogar Systeme mehrerer in einander geschaltener Ringe dar, bald „nur Halbringe, oder zickzakartige Linien. Die auf dem Blatte an„fänglich zerstreuten Flecke fliessen öfters mit der Zeit mit einander „zu grösseren Flecken zusammen, indem sie, allmählig an Umfang „zunehmend, sich einander bis zum Verschmelzen nähern und dadurch „äusserst complicierte, Erstaunen erregende Zeichnungen am Blatte „hervorrufen".

Zulke bladeren met zeer fantastische teekeningen worden hier en daar gevonden in de Vorstenlanden, en schijnen mij identiek te zijn met de door Iwanowski en Poloftzoff beschreven „pockenkrankheit". Ook in Deli werden pokzieke bladen geobserveerd, zoo ver mij bekend, steeds als kleine ronde, regelmatige vlekken (zie plaat 26). Het is zeer lastig uit de beschrijvingen de verschillende meer of min pokachtige vlekken vast te stellen. Goede afbeeldingen ontbreken gewoonlijk, en het is niet uitgesloten, dat dezelfde ziekte-oorzaak in verschillende hemelstreken, zeer verschillende ziekte-beelden kan geven.

De oorzaak van de pokziekte wordt door Iwanowski en Poloftzoff toegeschreven aan klimatologische omstandigheden. Ze veronderstellen, dat de pokziekte ontstaat, wanneer de plant eerst een tijd lang aan groote vochtigheid is bloot gesteld geweest, en dan een plotselijke, felle uitdroging volgt. Door een vroegere onderzoeker van de Russische pokziekte is echter verondersteld, dat Thrips een aandeel zou hebben in deze ziekte. Of de in de Vorstenlanden zeer sporadisch optredende „pokzieke" tabaksbladeren door de boven besproken plotselijke afwisseling van vochtigheid en felle droogte tot stand komen,

of door een plaatselijk sterk optreden van Thrips veroorzaakt worden, is nog niet onderzocht.

Daar zulke bladeren in de Vorstenlanden zeer zeldzaam zijn, hoeft men, zoo lang dit het geval blijft, geen bijzondere maatregelen toe te passen.

LITERATUUR.

Delacroix, G., A. A. 2de serie. **5**. 221. *1906*.
Hunger, F. W. T., M. L. P. **47**. 26. *1901*.
Iwanowski, Dm. & Poloftzoff, W., Mém. de l'Acad. Imp. de Sc. de St.-Petersb. 7de serie. **37**. N⁰ **7**. *1890*.
Peters, L., M. B. A. **13**. 56. *1912*.

TABAKSZIEKTEN

VEROORZAAKT DOOR

DIERLIJKE VIJANDEN.

HET TABAKSKEVERTJE of de TABAKSBOEBOEK.

LASIODERMA SERRICORNE, Fabr.

(Syn.: Lasioderma testaceum, Duftschm. L. laeve, Ill. Ptinus serricornis, Fabr. (Catorama tabaci, Guer, is daarentegen een ander insect met slechts 10 leden in de sprieten)).

Amerikaansch naam: Cigarette beetle.
Deutsch naam: Zigarrenkäfer.
De larven worden gewoonlijk „tabaksworm" genoemd.

BESCHRIJVING.

De EIEREN zijn ongeveer $^1/_2$ mm lang en $^1/_4$ mm. breed, dus zoo klein, dat ze tusschen de tabak in de goedangs praktisch gesproken niet gevonden kunnen worden. Wat bij het zoeken naar Lasioderma door de inlanders eieren (telor) genoemd wordt, is in de werkelijkheid de larven (of eieren van andere insekten). Onder het mikroskoop gezien

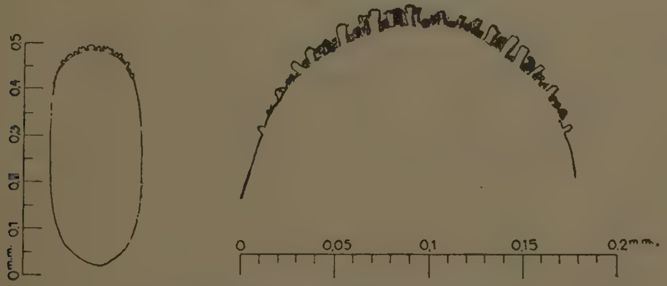


Fig. 10 links. Het ei van Lasioderma. vergroot $^{70}/_1$.
rechts. Het behaarde eind van hetzelfde ei; vergroot $^{280}/_1$.

heeft het Lasioderma-ei een zeer opvallende vorm, daar het op het afgeronde einde voorzien is van vele stompe stekeltjes (zie Fig. 10). De kleur is wit.

De LARVE (zie plaat 27 en fig. 11) heeft in zijn uiterlijk heel veel

van een diminutieve engerling (jav. oeret). Zooals bij deze, is ook bij de Lasiodermalarve het achtereind dik, opgezwollen en week.

Fig. 11. Larve van Lasioderma. De kleine streep geeft de natuurlijke grootte aan. (Naar Ritsema Bos).

Zooals bij de oerets zijn ook de poten vrij kort, zoodat het dier op ééne zijde gaat liggen, wanneer het geen tabaksbladen of anders heeft om te pakken. Pas als de larve uit het ei kruipt, is zij bedekt met zeer lange en zeer fijne, zijdeachtige haren (zie fig. 12). Haar geheele leven lang behoudt de larve een sterke beharing, die echter na de eerste huidvervellingen groffer wordt. Daar alle mogelijke stofdeeltjes en vuil blijven hangen aan deze haren, krijgt de larve daardoor een zeer eigenaardig uiterlijk, en kan zelfs daardoor zoo vuil worden, dat zij moeilijk te onderscheiden is van de omgeving. Wordt het vuil weggenomen, dan heeft het lichaam, evenals de drie paar korte poten een witachtige kleur, die bij oude larven in het crème kan overgaan. De kop is lichtbruin. De volwassen larve kan een lengte bereiken van 4 tot 5 mm.

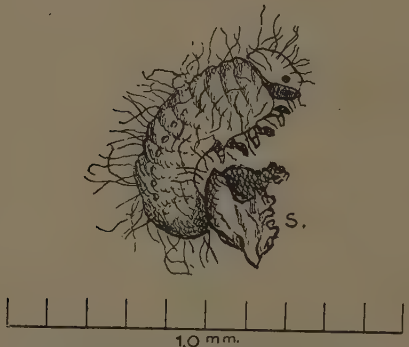


Fig. 12. Pas uit het ei gekropen larve van Lasioderma. Bij *s* overblijfselen van de ei-schaal. Vergroot 60/1.

De POP (zie plaat 28, fig. 1) heeft, zoo lang ze nog jong is, een witte kleur. Later wordt zij lichtbruin. Vóór de verpopping maakt de larve een huisje van kleine stukjes tabaksblad, van stof, haren, uitwerpselen, zaadkorrels (zie plaat 28, fig. 2) enz., alles aan elkaar gekleefd door middel van speeksel. Deze cocons vindt men veel in de plooien van de bladeren of op andere verscholen plaatsen. Binnen in dit huisje ligt dan de pop, waarop men de vleugels, de sprieten en de poten van de kever zeer duidelijk kan zien, aan de buikzijde omgebogen en gevouwen. De Lasioderma-pop krijgt daardoor een totaal ander uiterlijk dan de pop van de tabaksmot, die zooals alle vlinderpoppen is omgeven door een harde bruine schil. De kop is naar beneden omgebogen, zoodat ze alleen van de buikzijde gezien kan worden, eene houding, die bij het kevertje terug gevonden wordt, wanneer deze zich voor dood houdt. De pop is 2½ tot 4 mm. lang.

De KEVER (zie plaat 28, fig. 3 en fig. 13) is roodbruin. De lengte is 2½ tot 3½ mm. Het is een vrij levendig insekt, dat niet alleen vlug loopt, zoodat het dikwijls door het verdwijnen tusschen de tabaksbladeren in een baal zeer handig de naspeuringen ontvliedt, — maar dat ook zeer genegen is om door vliegen zich te redden. Wordt het echter aangeraakt, dan neemt het zijn toevlucht tot een door vele insekten gebruikte list, en houdt zich dood. Deze houding is zeer karakteristiek voor Lasioderma, en gewoonlijk kan ze alleen daardoor onderscheiden worden van de andere in de Vorstenlandsche tabaksgoedangs voorkomende kleine roode of bruine kevertjes (zie blz. 64). In de „doode" houding wordt de kop ingetrokken onder den buik, een dergelijke houding als de snuit van een olifant. Van boven ziet men weinig of niets van den kop. Zoodra de kever echter weer begint zich te bewegen, wordt de kop weer naar voren gestrekt.

Fig. 13. Lasioderma; Kever. De kleine streep geeft de natuurlijke grootte aan. (Naar RITSEMA BOS).

Een tweede, goed onderscheid van de andere kleine kevertjes van de tabaksgoedangs vormen de sprieten, die echter alleen met een loupe goed bestudeerd kunnen worden. Zij bestaan uit 11 leden (zie fig. 14), waarvan het eerste grooter is dan de andere. De volgende 9 leden zijn trapeziumvormig met een smalle basis en een breede top. Het elfde lid is daarentegen beduidend smaller dan de andere, en eindigt in een punt. Bij de andere, het meest voorkomende kevertjes, waarmede de Lasioderma eventueel verwisseld kan worden, zijn de drie uiterste leden van de sprieten veel grooter en dikker dan de overige, waardoor deze sprieten de vorm krijgen van een knots (zie fig. 14).

Fig. 14. Sprieten van Lasioderma (*a*) en van de „falsche Lasioderma" Ahasverus excisus (*b*). Vergroot.

Bij het vliegen komen de achtervleugels te voorschijn. Deze zijn dun, en grooter dan de dekschilden, die hard zijn, van achteren afgerond, en bedekt met fijne lichtbruine haren. De poten zijn niet lang, en worden, wanneer het kevertje zich dood houdt, heelemaal ingetrokken onder het lichaam.

De mannetjes zijn gewoonlijk kleiner dan de wijfjes. Daar er echter geen ander uiterlijk verschil te zien is, kunnen ze gewoonlijk niet van elkaar onderscheiden worden. Een klein wijfje lijkt precies op een middelmatig groot mannetje.

Van de boven besproken „falsche Lasioderma's", d. w. z. andere in

Fig. 15. De „falsche Lasioderma", Ahasverus excisus. vergroot $^8/_1$. del. N. HALKJÆR.

Fig. 16. Een met Lasioderma dikwijls verwisselde boorder, Dinoderus sp. vergroot $^8/_1$. del. N. HALKJÆR.

de tabaksgoedangs voorkomende kleine, onschuldige kevers, die naar de door het Proefstation gedane ondervindingen dikwijls met Lasioderma verwisseld worden, komen in hoofdzaak drie soorten [1]) in aanmerking: eene kleine bruine Ahasverus excisus (Fig. 15), een donkere, bijna zwarte boorder, Dinoderus sp. (Fig. 16) en een metal-glinsende, zeer eigenaardige kevertje (Gibbium psylloides) (Fig. 17), die geen

Fig. 17. Gibbium psylloides. vergroot $^8/_1$. del. N. HALKJÆR.

vleugels heeft. Door de bijna kogelronde achterlijf, lijkt die heel veel op een kleine spin. De twee eerste soorten doen beslist geen kwaad aan de tabak; dit is niet zoo volkomen zeker, wat de Gibbium betreft. In elk geval bestaat het spinsel om de kogelronde cocon gedeeltelijk uit tabaksafval. Bij kweekproeven in het laboratorium van het Proefstation lukte het echter niet de larven op hederdaad te

1) Deze drie kevertjes zijn welwillend gedetermineerd door mag. sc. K. HENRIKSEN.

trappen, zoodat het steeds in dubio is, of de Gibbium tusschen de tabaksvijanden gerekend moet worden of niet. Het insekt is vrij zeldzaam, zoodat de schade in elk geval niet beduidend kan zijn.

BIOLOGIE.

De eieren worden afzonderlijk gelegd, één voor één, en ze worden niet vast gekleefd op het voorwerp, waarop ze gelegd worden. Het gevolg hiervan is, dat ze bij het uitschudden van de tabaksbladen tijdens de sortatie, gemakkelijk afvallen. Dit is natuurlijk een groot voordeel, wijl er daardoor minder eieren medekomen in de balen; maar aan den anderen kant moet men niet vergeten, dat de uitgevallen eieren nog steeds een groot gevaar kunnen opleveren. Ze kunnen zeer gemakkelijk met het veegsel weggedragen worden, en hierin op een minder gemakkelijk te controleeren plaats zich ontwikkelen, en op deze wijze de zoo bijzonder gevaarlijke geheime broedplaatsen vormen, waaruit dan later steeds een constante infektiebron voortvloeit. Het is zeer belangrijk de attentie hierop te richten, en ervoor zorg te dragen, dat het veegsel van een goedang, waarin men de aanwezigheid van Lasioderma vermoedt, zorgvuldig verbrand wordt.

Een tweede gevolg van het feit, dat de Lasioderma-eieren vrij gemakkelijk uitvallen, is, dat men ze het meest vindt in de koppen van de tabaksbossen, waar ze tusschen de steelen in beter kunnen blijven zitten.

Het aantal eieren, dat een Lasioderma-wijfje legt, is niet bijzonder groot. Naar de verschillende opgaven in de literatuur, op zijn hoogst een stuk of 30. De ontwikkelingstijd van de eieren kan tamelijk verschillend zijn; terwijl eenige eieren reeds in den loop van 4 dagen uitgebroeid zijn, duurt het bij andere veel langer, zelfs tot 14 dagen. De larve vervelt 4 tot 6 keer, voordat ze volwassen is. Haar heele leven duurt 1 à 2 maanden, onder bijzondere omstandigheden zelfs nog langer: in een proef van Keuchenius (met suiker-voeding) tot meer dan 93 dagen, en in een proef van Jones (bij een temperatuur van 8°—14° C.) zelfs 157 dagen. Zooals men uit deze cijfers ziet, is de vlugheid van de ontwikkeling van de larven in hooge mate afhankelijk van temperatuur en voedsel.

Naar alle gedane onderzoekingen schijnt het wel, dat de larven zich het aller langzaamst ontwikkelen in tabak, wel een ongelukkige

omstandigheid. Bij een proef van de Bussy gebruikte de Lasioderma, die gevoed werd met maiskorrels, slechts 44 dagen voor zijn heele ontwikkeling van de copulatie tot het vertoonen van de eerste kever der tweede generatie. Gevoed met rijstkorrels was deze periode 49 dagen, met sigaren 52 dagen, en met gefermenteerde bladtabak 62 dagen.

De larven zijn in 't geheel niet bijzonder kieskeurig met hun voedsel, al geven ze wel de voorkeur aan gefermenteerde tabak. Behalve tabaksbladeren (natuurlijk ook in den vorm van sigaren, pijptabak, sigaretten) vreten de Lasioderma-larven ook tabakszaad, rijst, cacaoboonen, paarden-krachtvoeder, verschillende soorten katjang, mais, kedelee, tarwemeel, boengkil, komijnen- en koriander-zaad (deze twee zaadsoorten worden dikwijls te koop geboden in de warongs in Deli, terwijl ze zelden voorkomen in de Vorstenlanden), en verder in een heele reeks van andere stoffen, zooals gedroogde visch, sesam, lombok, gember, suiker enz. die niet tot de meest geliefdkoosde lekkernijen hooren, echter toch in tijden van nood gegeten worden, zoodat dergelijke stoffen bij gebrek aan tabak de Lasioderma in het leven kunnen houden, en daardoor gevaar kunnen met zich brengen voor een infektie van de tabak.

Het wordt wel beweerd, dat de Lasioderma-larven tegenover tabak als geraffineerde lekkerbekken optreden, zoodat ze bij voorkeur juist de fijne merken aantasten, en de inferieure merken laten liggen. Dat ze verschil maken, is proefondervindelijk bewezen; dat ze echter juist die merken, die naar de smaak van den rooker de fijnste zijn, ook zelf boven de andere zullen kiezen, gaat lang niet altijd op. Herhaaldelijk kan men b.v. constateeren, dat balen of open manden met veegsel eerder aangetast worden, dan de goede merken. Ofschoon dit wel ook gedeeltelijk verklaard kan worden door de mindere zorg en toezicht, die besteed wordt aan een partij veegsel, dit neemt toch niet weg, dat de Lasioderma juist zulk afval bijzonder gaarne infekteeren, zoodat alle opgaven van een bijzondere voorkeur van Lasioderma voor fijne tabaksmerken met alle mogelijke reserve beschouwd moet worden. De door Jones als bewijs vermelde cijfers zijn, kritisch beschouwd, en percentisch omgerekend, lang niet overtuigend.

Ook beweert men, dat Lasioderma het niet kan uithouden in Europa bij de winter-temperatuur. Dit wordt niet alleen ontzenuwd door het feit, dat vele sigaren- en sigarettendoozen, uit Europa geimporteerd, hier in Indië aankomen overvol van Lasioderma (hoe-

wel deze sigaren of sigaretten verpakt zijn in dicht gesoldeerde doozen), maar ook door de onderzoekingen van Jones en Keuchenius. Deze onderzoekers hebben bewezen, dat Lasioderma bij verlaagde temperaturen het wel uithouden kan. Hare ontwikkeling wordt dan echter belangrijk vertraagd. Zoo vond Jones een ontwikkelingsduur voor eieren van 20 tot 22 dagen bij een temperatuur van 8°—14° C.; de jonge larven leefden tot 30 dagen, de half volwassenen tot 30 dagen, en de groote larven tot 157 dagen. Het popstadium duurde tot 30 dagen, en de volwassen kever kon leven tot 111 dagen. Alles bij elkaar genomen bewijzen deze, en dergelijke proeven, dat niets verhindert, dat de Lasioderma in de (overigens dikwijls verwarmde) lokaliteiten van de sigarenfabrieken in Europa den heele winter door, zich levend kan houden, misschien in een soort van letargische toestand, echter toch levend genoeg om de sigaren en sigaretten in de verpakte toestand te infekteeren.

Tegen iets verhoogde temperaturen zijn de Lasioderma zeer bestand. Bij 36° C wordt de ontwikkeling zelfs versneld. Een kort verblijf in 50° C hindert hun niets, ja, zelfs een temperatuur van 60° C, gedurende een uur schijnt niet altijd voldoende te zijn om het leven van de kevers en larven, nog minder van de eieren te breken (d'Angremond). Worden zij echter bloot gesteld voor zulke temperaturen in 5 uur, dan gan ook de eieren dood. Veel sterker dan den drooge verhitting werkt een verwarming door stoom. Slechts 20 minuten verblijf in stoom van 60° was (naar Jones) voldoende om de eieren te dooden, en eenige uren bij 50—55° is ook voldoende. Het is dus aan te nemen, dat de temperatuur, die bereikt wordt in de stapels voldoende is om de Lasioderma te dooden, zoodat zulke tabak Lasioderma-steriel moet zijn. Men bedenke hierbij echter, dat alleen in het midden van de stapels zulke temperaturen bereikt worden, en dat de Lasioderma rijkelijk gelegenheid heeft om zich te ontwikkelen in alle koppen van de bossen aan den buitenkant van de stapels. Dit is natuurlijk bijzonder gevaarlijk bij de laatste groote stapels, die niet meer omgezet worden.

De poppen gebruiken 10 tot 14 dagen om zich te ontwikkelen. Zij zijn te vinden in plooien van tabaksbladen, tusschen de stelen van de bossen en op dergelijke plaatsen, waar ze niet zoo heel gemakkelijk te ontdekken zijn. Veel meer vallen zij in het oog, wanneer de larven geleefd hebben in tabakszaad. Dan zijn de cocons gelijkmatig bedekt met zaadkorrels, en vallen door hun grootte op tusschen

het kleine tabakszaad. Aan het éene eind van de leege cocons vindt men een opening, waardoor het kevertje zich naar buiten een weg gevreten heeft (zie plaat 28 Fig. 2).

De geheele ontwikkeling van de Lasioderma duurt, naar het bovenstaande, dus zeer verschillend. In tabak onder de tropische verhoudingen kan men echter rekenen, dat een pas gelegd ei in den loop van 6 tot 9 weken een kevertje kan worden.

Het kevertje zelf leeft in tabak gewoonlijk slechts eenige weken. De levensduur is zeer afhankelijk van de omstandigheden, waaronder het leeft. O.a. heeft Keuchenius aangetoond, dat suikerwater een bijzonder verlengenden invloed heeft, zoodat Lasioderma-kevertjes, hiermee gevoed, tot 74 dagen konden leven. Al boven zijn de proeven van Jones besproken, waardoor bewezen wordt, dat lage temperaturen de kevertjes in een soort winterslaap heenzetten. Niet minder dan 111 dagen konden ze doorslapen op deze wijze, voordat ze dood gingen.

VERSCHIJNSELEN IN DE TABAK.

Tabak, waar in Lasioderma is of is geweest, kan altijd zeer gemakkelijk herkend worden aan de gangetjes en aan de uitwerpselen van de larven, zelfs wanneer men geen larven, poppen of kevertjes kan vinden. De gangetjes van Lasioderma zijn niet zoo breed als die van de tabaksmot. Verder vreet de Lasioderma-larve meer verticaal op de bladen, zoodat men aan de oppervlakte van de balen steeds de (van door Lasioderma aangevreten sigaretten zoo bekende) karakteristieke, kleine cirkelronde gaten vindt (zie plaat 27 Fig. 1). Iets meer in de diepte loopen de gangetjes ook parallel met de nerven van de bladen.

Spinsel vindt men in Lasioderma-gangetjes niet. In zeer oud en vochtig bewaard tabak kan door schimmel samengevoegde uitwerpselen en tabakspartikelen hierop lijken.

In de gangetjes vindt men steeds massa uitwerpselen. Deze (zie plaat 29 Fig. 1) zijn veel kleiner dan die van de tabaksmot, en de meeste zijn voorzien van een klein toegespits aanhangsel, alsof de spijsvertering van de Lasioderma-larven niet zoo gemakkelijk is als die van de veel grootere motlarven.

Het is opvallend, dat men de vraat van Lasioderma alleen vindt in de buitenste bossen van een baal, zoo lang deze niet zeer sterk aangetast is; een zoo sterke aantasting, dat ook de binnenste bossen

beschadigd worden, is op de Vorstenlandsche tabaksondernemingen in normale jaren wel nooit te vinden. Het is daarom gewoonlijk voldoende bij het onderzoek van een baal op Lasioderma de baal te openen en de buitenlaag van de bladen te bekijken; een uit elkaar halen van de baal is overbodig.

Wordt tabak daarentegen volkomen verwaarloosd, zoodat de Lasioderma's en de tabaksmotten de volle vrijheid hebben om erin te huizen zooals ze lusten, ja, dan blijft er ten slotte niets anders over dan een fijn poeder, bestaande uit tabaksstof en millioenen van de boven beschreven uitwerpselen.

Een zeer belangrijke feit is het, dat de tabaksmatten geen hindernis bieden voor de Lasioderma (en ook niet voor de tabaksmot), zoodat deze zoowel van buiten een tot nu toe steriele baal kunnen infekteeren, als ook van binnen van een geinfekteerde baal naar buiten kunnen kruipen, en naar andere balen vliegen om deze te infekteeren.

BESTRIJDING.

Voor het desinfekteeren van tabak, die door Lasioderma is aangetast, zijn verschillende middelen voorgesteld en gedeeltelijk ook geprobeerd. Vele van deze lijden echter aan het gebrek, dat ze voor het groot-bedrijf veel te duur en te omslachtig uitkomen, zoo b.v. het steriliseeren met stoom onder druk, het dooden der insekten door een kunstmatig bevriezen, behandeling met Röntgen-stralen, doorzuigen van vergiftige gas-soorten door hulp van een vacuum-apparaat, enz. Hoogstens zullen enkele van deze methoden aangewend kunnen worden bij desinfektie van mindere hoeveelheden, b.v. van sigaren of sigaretten in hun verpakking.

Van de chemikalia, die geprobeerd zijn, voldoet het best Zwavelkoolstof. Ook blauwzuur-gas (ontwikkeld uit cyankalium en zwavelzuur) wordt aanbevolen uit Amerika. In de Vorstenlanden is het echter wegens zijn groote vergiftigheid minder geschikt in verband met de onverschilligheid van den javaanschen werkman. Benzine, Tetrachloorkoolstof, Zwavelwaterstof, Acetyleen, hebben ook wel een goede uitwerking, echter staan deze toch niet op de hoogte van Zwavelkoolstof. Heelemaal geen uitwerking schijnen Zwaveldioxyde (verkregen door het verbranden van zwavel), Koolzuurgas en Formaline-dampen te hebben.

Voor het desinfekteeren met Zwavelkoolstof moet de ruimte, waarin de desinfektie plaats vindt, goed gesloten worden. Ramen en deuren

moeten nauwkeurig dichtgeplakt worden, of nog beter dicht gemetseld worden. In een gepast aantal kunnen kleine buizen in het dak aangebracht worden, waardoor heen van buiten af de Zwavelkoolstof bijgegoten kan worden. In Djember, waar de Lasioderma- en tabaksmot-plaag steeds voorkomt, worden permanente gebouwen hiervoor gemaakt waaraan ook het plafond ondoordringbaar gemaakt wordt voor het zwavelkoolstof-gas. In de Vorstenlanden zullen permanente gebouwen gewoonlijk niet loonen, daar de Lasioderma slechts in abnormale jaren (b.v. de oorlogsjaren) schade doet. Men stelt zich hier tevreden met tijdelijk ingerichte ontsmettingskamers, waarvoor men kleine, apart gelegen huizen gebruiken kan, of gedeelten van de fermenteer-goedangs, door muren afgescheiden. De noodige hoeveelheid Zwavelkoolstof wordt in zulke, niet volkomen afgesloten ontsmettingskamers berekend op zijn minst op 100 tot 150cc per cub. M. (ongeveer gelijk met 125 tot 185 gr.), waaraan de tabaksbalen 2 tot 3 dagen bloot gesteld moeten zijn. In bijzonder slecht sluitende ontsmettingskamers moet nog meer zwavelkoolstof per cub. M. gebruikt worden.

Daar de Lasioderma (en de tabaksmot) weer opnieuw de ontsmette balen infekteeren kunnen, kan het soms noodzakelijk zijn, de al eens ontsmette balen over een tijd weer te desinfekteeren.

Om de altijd vrij omslachtige ontsmetting, en de nog vervelender herhaling hiervan te ontloopen, moet men trachten de besmetting van de tabak heelemaal te ontgaan, of in elk geval zoo minimaal mogelijk te maken. Dit kan gebeuren door de sterkste attentie te richten op de geheime broedplaatsen van deze twee tabaksvijanden. Daar Lasioderma, zooals boven al vermeld, niet alleen tabak als voedsel gebruikt, moet men zijne attentie ook richten op alle andere stoffen, die zij gebruikt, zooals b.v. tabaksafval, boengkil, cacao, paardenvoeder enz. zie blz. 66). Hierbij is de uiterste oplettendheid vereischt. De nauwkeurigheid, waarmee naar zulke geheime broedplaatsen gezocht wordt, kan nooit overdreven worden.

Een der aller gevaarlijkste geheime broedplaatsen kunnen natuurlijk de tabaksbalen zelf zijn, in het geval, dat een infektie van deze niet opgemerkt wordt. Een goed middel om dit gevaar te ontgaan, is het zoeken naar Lasioderma-kevers buiten de balen in de ruimte, waar de tabak opgeslagen is. Verondersteld wordt, dat ramen en deuren met klamboe gesloten zijn; dan zullen de uit de geinfekteerde balen uitkomende Lasioderma-kevers bij de ramen op de klamboe gevonden

kunnen worden. Voor het constateeren van de aanwezigheid van Lasioderma's in de opslagruimte kunnen ook vanglampen goede dienst doen, of groote open stopflesschen met eenige gefermenteerde tabaksbladen erin. Wordt op de eene op andere wijze Lasioderma-kevers in de opslagruimte geconstateerd, moet onmiddelijk tot desinfektie van de geheele partij overgegaan worden. Buitendien verdient het aanbeveling de gebaalde en al gedesinfekteerde tabak regelmatig op Lasioderma en tabaksmot te inspekteeren. Hiervoor worden iederen dag enkele der balen geopend, en de buitenbossen goed onderzocht, of vraat, uitwerpselen of larven gevonden kunnen worden. Door een zorgvuldige inspektie én van de opslagruimte zelf, én van de balen, wordt het onmogelijk gemaakt, dat een om zich heen grijpende infektie niet ontdekt zal worden, lang vóórdat ze ongelukken veroorzaakt heeft.

Bij een dreigend Lasioderma-gevaar zijn dus de drie voornaamste bestrijdingsmiddelen: Een nauwkeurige schoonmaak van de bewaarplaatsen van de tabak met hun omgeving, een nauwkeurig doorgezette inspektie van de opslagruimte en van de tabak zelf, en een nauwkeurig uitgevoerde desinfektie met Zwavelkoolstof.

LITERATUUR.

d' Angremond, A., M. P. T. **36**. *1919*.
Bainbrigge, Fletcher, T., S. I. I. 295. *1914*.
Bussy, L. P. de, M. D. P. **3**. 41. & 394. *1909*. & **10**. 127. & 129. *1917*.
Dine, D. L. van, H. A. B. **10**. 14. *1905*.
Doop, J. E. A. van, M. D. P. **10**. 190. *1917*.
Fullaway, D. T., H. A. B. **34**. 18. *1914*.
Honing, J. A., M. D. P. **10**. 1. *1916*.
Howard, L. O., U. S. F. **120**. 26. *1900*.
Jensen, Hj., M. P. T. **30**. *1917*.
Jones, C. R., P. J. S. **8**. 1. *1913*.
Keuchenius, P. E., M. B. P. **26**. 1. *1917*.
Koningsberger, J. C., M. L. P. **64**. 45. *1903*. — M. D. L. **6**. 82. *1908*.
Mackie, D. B., P. A. R. **10**. *1917*.
Morgan, A. C., U. S. E. **67**. 291. *1907*.
Ritzema Bos, J., T. E. **24**. 115. *1881*.
Runner, G. A. & Böving, A., U. S. E. **737**. *1919*.
Schwartz, M., M. B. A. **13**. 125. *1912*.
Veth, H. J. & Rijn, W. van, Eenige mededeelingen over de Lasiodermaplaag en hare bestrijding. *1911* Rotterdam. Herdrukt door het Besoekisch Proefstation.

GONOCEPHALUM (OPATRUM) sp.

Hollandsche naam van de larve: Ritnaalden.
Javaansche naam van de larve: Oelar kawat.
Javaansche naam van de kever: Tjidal, Kotoo, Goto, Tjidal hireng, Boko.

De in de Vorstenlanden voorkomende, aan tabak vretende Gonocephalum-soort (of soorten) is jarenlang onder den naam Opatrum depressum bekend geweest. Het is echter dubieus, of deze naam de juiste is, en even wel, of er niet meerdere, zeer op elkaar lijkende, soorten door elkaar op de tabak optreden.

BESCHRIJVING.

Het EI is ellipsvormig, slechts ca. 0,8 mm. lang en ca. 0,5 mm. breed. De kleur is melkwit.

De LARVE (zie plaat 30 Fig. 2) heeft bij een oppervlakkige beschouwing wel een zekere gelijkenis met een kleine duizendpoot. Zij beweegt zich op dezelfde schuifelende manier over den ondergrond, als dit beest. En ze heeft net als deze een harde huid met een bruine, glanzende kleur. Van een duizendpoot wordt zij echter zeer gemakkelijk onderscheiden, doordat deze vele kleine pooten langs het heele lichaam heeft, terwijl de larve van Gonocephalum slechts drie paar zeer kleine pooten bezit, waarvan het eerste paar bijna tweemaal zoo sterk ontwikkeld is als de anderen. Het lichaam heeft den vorm van een vrij dikke draad; vandaar den naam: oelar kawat. De sprieten zijn zeer kort, en bestaan slechts uit drie geledingen. Eigenaardig gevormd is het laatste segment van het lichaam (zie plaat 31 Fig. 1). Het is kort, kegelvormig, en voorzien van vele haren, waarvan eenige kort en dik zijn, en andere lang en dun. Het achterste segment vormt een gemakkelijk — zelfs met het bloote oog zichtbaar — onderscheidings-

teeken van andere soorten ritnaalden, b.v. van die van Holoniara (zie blz. 77). De larve van Gonocephalum bereikt een lengte van 15—17 mm.

De POP (zie plaat 31 Fig. 3) is geelachtig wit, 6—9 mm. lang, en 3—4 mm. breed. Zij is niet omgeven door een cocon, zoodat de vleugels, sprieten en beenen duidelijk te zien zijn. Het achterste segment eindigt in twee horens, die dubbel gebogen zijn, ongeveer als de horens van een antilope (zie plaat 31 Fig. 4), waardoor deze pop onderscheiden kan worden van die van Holoniara.

De KEVER (zie plaat 30 Fig. 1) heeft in de werkelijkheid een mooie zwarte kleur. Gewoonlijk ziet men hier echter niet veel van, daar de dekschilden altijd vol zitten met stof en aarde, waardoor ze grijs worden. Pas uit de pop gekropen kevers zijn zeer lichtbruin gekleurd. In den loop van eenige dagen worden ze donkerder bruin, en ten slotte zwart, met een donker-bruine weerschijn, die veroorzaakt wordt door korte bruine haren, welke zitten op ribben, die overlangs loopen op de dekschilden. De sprieten zijn tamelijk kort, gebogen en bestaan uit 11 leden. De vier voorste pooten hebben 5 voetleden, de achterste slechts 4. De lengte van de op de tabaksvelden levende Gonocephalum's varieert vrij sterk, van 6½ mm. tot 9 of zelden 10 mm. Of dit alleen variatie is, of in verband staat met het behooren onder verschillende soorten, is voorloopig niet uitgemaakt.

BIOLOGIE EN SCHADE AAN DE TABAK.

De levensloop van de Tjidal is de volgende: De eieren hebben 3 tot 5 dagen noodig voor hun ontwikkeling tot „oelar kawat". Deze leven ca. 4 maanden, voordat ze zich verpoppen. Het pop-stadium duurt ca. 7 dagen, zoodat 4 a 5 maanden verstrijken, voordat de cyclus: ei-kever voltooid is. De kever heeft een, voor zulk een klein insekt, bijzonder lang leven. Eerst na 6 tot 7 maanden(!) worden ze geslachtsrijp, zoodat de geheele ontwikkeling van Gonocephalum ongeveer een jaar duurt. In de Vorstenlanden zijn poppen gevonden in September-October, maar de biologie van dit insekt is tot nu toe niet voldoende onderzocht om het tijdstip voor de verschillende phasen van hun ontwikkeling vast te kunnen stellen. Het schijnt echter, dat een zekere periodiciteit, die overéén komt met het kalenderjaar, bestaat, en dat de jonge, pas uit de poppenhuid gekropen kevertjes,

bij welke men wel een bijzondere gulzigheid kan veronderstellen, juist te vinden zijn in die maanden, waarin de jonge tabak op het veld staat.

De larven leven uitsluitend in den ondergrond. De volwassen kevertjes vindt men meer boven in den lossen bovengrond, waar ze met voorliefde koele en schaduwrijke plekken opzoeken, b.v. onder steenen, aardkluitjes, bladstukken, of dergelijken. De in de Vorstenlanden zoo algemeen gebruikte schutbladeren (rodongs) zijn zeer gewilde verblijfplaatsen voor de Gonocephalum's, waar ze niet alleen koelte en vocht hebben, maar tegelijk rijkelijk voedsel, in den vorm van de jonge tabaksplantjes. Zoo niet om andere redenen, dan zijn de rodongs alleen om deze reden al af te keuren.

Bij aanraking hebben èn de kevers èn de larven de gewoonte „dood" te gaan liggen. Hierdoor worden de kevers nog lastiger te ontdekken, daar ze, zoo lang ze stil liggen, bijna niet te onderscheiden zijn van de omringende aardkluitjes. Weliswaar is de kleur van de kevers zeer mooi zwart met een bruine glans er overheen; maar — als boven vermeld — wordt deze kleur steeds gedekt door stof en aarde, zoodat de op het veld gevonden kevers steeds vuil-grijs zijn.

Dat de Tjidals groote schade kunnen doen aan de jonge pas uitgeplante tabak, is een feit. Den jongen stengel vreten ze aan, geheel beneden bij den grond, dikwijls zonder den stengel door te knagen, zoodat de stengel in verbintenis blijft met de wortels. De jonge tabaksplant valt om, en gaat ten slotte dood. Ook de bladeren van de kleine tabaksplant kunnen ze aanvreten, en dan gewoonlijk op dezelfde wijze als de Holoniara: ze beginnen bij de hoofdnerf, bij de basis van het blad (zie plaat 32). Hiervan vreten ze verder, zoodat ten slotte het geheele blad en daarbij ook nog de poepoes opgevreten wordt.

Niet alleen tabak wordt aangevreten door de Tjidals. Nog liever vreten ze oude verrotte plantendeelen, koolbladeren, paardenmest enz. En ook andere cultuurplanten worden aangevreten. Maxwell-Lefroy vermeld b.v. dat hij een veld met indigo gezien heeft, waar iedere stam zwart was van Opatrum's.

Daar de larven (de oelar kawat) steeds beneden in de aarde blijven, kunnen ze geen kwaad doen aan die gedeelten van de tabaksplant, die boven den grond staan. Daarentegen vreten ze wel aan de onderaardsche gedeelten, b.v. aan de heel jonge haarwortels. De daardoor verrichte schade is echter — zooals proeven in het laboratorium van het Proefstation hebben getoond — gewoonlijk niet groot, daar de

vorming van nieuwe wortels zoo reusachtig snel plaats vindt bij de jonge tabaksplantjes, dat deze geen watergebrek zullen lijden door deze vorm van vraat. Maar heel anders staat de zaak, wanneer er aangehoogd wordt. Dan worden de vroeger bovenaardsche gedeelten van de plant nu onderaardsche, en worden daardoor prijs gegeven aan de vraatzucht van de ritnaalden. Niet alleen worden zulke bladen, die vlak op de aarde liggen, van onderaf over aangevreten, zoodat zij het dikwijls zeer karakteristieke uiterlijk van een zeef krijgen, maar ook worden de bladsteelen en de stengels zelf (die nu onder de aardkluiten zitten) zoo sterk aangevreten, dat de jonge plant deze aanval niet doorstaat. Het gebeurt zelfs, dat de oelar kawat, na eerst een gat in den stengel gevreten te hebben, zich nog verder naar boven knaagt binnen in de door hem zelf gemaakte holte.

En uit Deli èn uit Djember worden even groote schadeposten vermeld als gevolg van de oelar-kawat-vreterij, als hier in de Vorstenlanden bekend zijn.

BESTRIJDING.

Bij de bestrijding van deze kevers maakt men gebruik van hun voorliefde voor koele, schaduwrijke plekken, en van hun kieskeurigheid, en voorliefde voor bepaalde bladen, b.v. koolbladen. Men kan zulke bladen uitleggen in de gooten of tusschen de plantjes en dagelijks laten verzamelen, wat eronder te vinden is. Dit kan dikwijls heel veel zijn. Onder zulk een blad kan men de kevers bij tientallen vinden. Ook kan men een mengsel van oude paardenmest met fijn gesneden koolbladen en Schweinfurtergroen in kleine hoopjes tusschen de tabak leggen. Deze methode heeft het voordeel, dat men de kevers niet behoeft te verzamelen, daar ze door het vreten van het Schweinfurtergroen van zelf dood gaan. Maar het middel brengt een groot gevaar mede, door vergiftiging van andere beesten of zelfs van kinderen, zoodat het zeer gevaarlijk is. Proeven zijn ook genomen met naphtaline en met kalk, maar zonder belangrijk succes.

De oelar kawat's kan men het best verdrijven door het veld onder water te zetten. Bij het „nglebben" komen ze gewoonlijk in massa's te voorschijn, waardoor dan een mooie gelegenheid ontstaat hoopen ervan te vangen en te vernietigen. Bijzonder succes zou men hiermede kunnen hebben bij het „voornglebben".

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de,	M. D. P. **4**. 213. *1910*. & **7**. 317. *1913*.
Fairmaire, L.,	Notes Leijd Mus. **4**. 220. *1882*.
Gebien,	Deutsche Entomol. Zeitschr. 213. *1906*.
Jensen, Hj.,	M. P. T. **5**. 74. *1913*. & **35**. 16. *1918*.
Keuchenius, P. E.,	M. B. P. **14**. 16. *1915*. & **19**. 1. *1915*.
Koningsberger, J. C.,	M. L. P. **64**. 43. *1903*. — M. D. L. **6**. 81. & 82. *1908*.
Maxwell-Lefroy, H.	I. I. L. 338. *1909*.

HOLONIARA PICESCENS, Fairm.

Hollandsche naam van de larve: Ritnaalden.
Javaansche „ „ „ „ : Oelar kawat.
Javaansche „ „ „ kever: Tjidal abang.

BESCHRIJVING.

Het EI is mij niet bekend.

De LARVEN lijken veel op de larven van Gonocephalum, en er wordt in het algemeen geen verschil gemaakt tusschen deze twee soorten „Ritnaalden" of „Oelar kawat". Zij zijn echter zeer gemakkelijk van elkaar te onderscheiden aan den vorm van het eind van het achterste segment. Dit eindigt bij de larven van Holoniara in een stevige punt, gelijkend op de punt van een middeleeuwsche ridderhelm. (zie plaat 31, fig. 2). Zelfs met het bloote oog is dit verschil tusschen de larven van de zwarte en van de roode Tjidal uit elkaar te herkennen.

Ook de POPPEN van deze twee insekten lijken heel veel op elkaar. Maar ook bij deze vormt het achtereinde een uitstekend onderscheidingsteeken. Bij de pop van Gonocephalum eindigt het achterste segment in twee, iets gedraaide horens, en bij die van Holoniara slechts in één korte doren. (zie plaat 31, fig. 5).

De KEVER van de roode Tjidal is iets kleiner dan de zwarte. De lengte bedraagt slechts 6 tot 7 mm. De kever is overal glimmend-glanzend. Kop en borst zijn donker, bijna zwart. Op de dekschilden zijn de buitenranden licht gekleurd, rood-bruin; vandaar den naam: de roode Tjidal. Deze twee rood-bruine strepen zijn het smalst op het midden van de dekschilden, zoodat het overige, zwarte gedeelte van de dekschilden in het midden een ellipsvormige figuur vormen, omgeven door den rood-bruinen rand. Onderzijde en pooten zijn zwart-bruin.

BIOLOGIE, SCHADE AAN DE TABAK EN BESTRIJDING.

Voor zoover bekend, geldt hetzelfde hieromtrent als voor Gonocephalum. Opvallend is het, dat men dikwijls tusschen honderden verzamelde ritnaalden slechts heel enkele larven van Holoniara vindt. Dit kan een aanwijzing zijn, dat de ontwikkeling van deze kever in een andere jaargetijde valt dan die van Gonocephalum.

De vraat aan de jonge tabak lijkt volkomen op die van Gonocephalum (zie plaat 32), en voor de bestrijding gelden ook dezelfde regelen.

LITERATUUR.

Koningsberger, J. C., M. L. P. **64**. 43. *1903*.

ENGERLINGEN.

Javaansche naam: Oeret.

Een heele reeks van torren, behoorende tot de bladsprietige kevers, worden als larven: engerlingen genoemd. Deze zijn gekenmerkt door een week lichaam met een groot, opgezwollen achterlijf, door een bleeke lichaamskleur, een bruine kop, meestal een vrij sterke beharing, die op de onderzijde van de laatste segmenten een voor ieder soort eigenaardige teekening vormt, waardoor de verschillende soorten gemakkelijk te herkennen zijn.

Er wordt in de Vorstenlanden over het algemeen niet veel geklaagd over schade, veroorzaakt door engerlingen. En ze worden zeer zelden verzameld door de rupsenkinderen. Zelfs kinderen, die een speciale opdracht kregen om engerlingen binnen te brengen, brachten slechts heel enkele exemplaren. Dat ze evenwel aan de jonge tabaksplanten kwaad kunnen doen, is buiten twijfel. En door kweekproeven in potten in het laboratorium, èn op het vrije veld zijn zulke larven op heeterdaad betrapt bij het vreten aan tabakswortels. Onmogelijk is het dus niet, dat ettelijke jonge tabaksplantjes, die zonder uiterlijke ziektenverschijnselen dood gaan, — waarvan dan dikwijls de droogte de schuld krijgt — in werkelijkheid door engerlingen aangevreten zijn geweest, waardoor de watertoevoer van de wortels te klein geworden is. Van groote beteekenis schijnt deze plaag bij de tabak echter nooit te worden.

Van een direkte bestrijding door het laten verzamelen kan bij de tabakskultuur lastig sprake zijn. Voor het geval echter, dat in komende jaren deze plaag inderdaad van beteekenis zou worden, is het noodig, dat de kwaadachtige soorten goed gedetermineerd worden, en dat de kevers vernietigd worden, om hierdoor het eierleggen te voorkomen, en langs dezen weg het kwaadachtige optreden van de engerlingen te verhinderen.

LITERATUUR.

Goot, P. van der,. A. S. 23. 789. *1915.*

EUCHLORA VIRIDIS.

Syn. ANOMALA VIRIDIS.

(waarschijnlijk identiek met Anomala chalcites).

Hollandsche naam voor de larve: Engerling.
Javaansche „ „ „ „ : Oeret.

Weinig bekend is het, dat dit kevertje ook tabak aanvreten kan. Daar het nooit in groote massa's voorkomt, is de schade op tabak ook zeer klein. Het insekt zelf is goed bekend in de Vorstenlanden, daar de kevertjes dikwijls 's avonds tegen de aangestoken lampen in de huizen aanvliegen. De volwassen kever is glanzend metaal-groen (zie plaat 30, fig. 4), op den rug. De buik is bruin. De larven zijn engerlingen. Alleen voor het geval, dat dit insekt in tegenoverstelling van wat tot nu toe gebeurd is, in groote massa's zal optreden, zal het noodzakelijk worden de bestrijding door een bepaalde verzameling ervan in handen te nemen.

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **4**. 214. *1910*.

HELIOTHIS (CHLORIDEA) ASSULTA, Guen.

De in de Vorstenlanden voorkomende Heliothis-vlinders zijn door verschillende schrijvers vroeger beschouwd als behoorende tot twee soorten: H. armigera en H. peltigera. (Heliothis obsoleta is synoniem met de eerste van deze twee soorten). Dit berust echter op eene vergissing. De juiste naam van de Vorstenlandsche Heliothis (Chloridea) is: Heliothis assulta.

Javaansche naam van de rups: Oelar poepoes.
Amerikaansche naam van de rups: Bud worm (the true budworm is Heliothis virescens).

BESCHRIJVING.

De EIEREN worden gelegd één voor één, afzonderlijk, dus niet in hoopjes zooals bij Prodenia. Het ei is niet afgeplat op het vastzittende einde. Het is voorzien van meridiane lijnen. In de vrije pool is het ei een beetje ingedrukt, en in deze verdieping zit een kleine wrat (zie plaat 33, fig. 1). Pas gelegde eieren zijn wit, met sterke regenboogachtige glaskleuren. Later wordt het donkerder, tegen de tijd, dat de rups uit moet komen. De lengte van het ei is ca. 0.5 mm.

De pas uitgekomen RUPS is slechts ca. 1 mm. lang, en sterk behaard (zie plaat 33, fig. 2). Deze kleine rupsjes beginnen dadelijk de tabaksbladeren aan te vreten, en door herhaaldelijk ruien krijgen ze het gewone aanzien van de bekende oelar poepoes, waarvan de beharing veel spaarzamer is, ofschoon nog zeer duidelijk, wanneer de rups tegen het licht gehouden wordt. Dit is wel het gemakkelijkst te constateeren verschil tusschen de larven van Heliothis en Prodenia: de laatsten zijn bijna heelemaal haarloos. De volwassen rups kan iets meer dan 25 mm. lang worden. Zij varieert zeer veel in kleur. De volgende hoofdtypen kunnen onderscheiden worden: hoe verschillend ze ook zijn, en hoe groot ook de verleiding is om aan

te nemen, dat ze tot verschillende soorten behooren, is het toch een feit, dat ze allemaal rupsen zijn van de éene soort: Heliothis assulta.

1ste type. Het in de Vorstenlanden meest algemeene type: het gewone groene type (zie plaat 33, Fig. 3).

De grondkleur is groen, van dezelfde schakeering als jonge tabaksbladeren. Over het heele lichaam is de rups fijn gemarmerd; op den rug door zeer fijne, afgebroken witte lengtelijntjes, en op de buik door zeer fijne witte puntjes. Langs de zijde loopt een dunne, zwak gegolfde, witte streep, langs het geheele lichaam, over de lichtbruine stigmata heen. Deze zijstreep kan bij enkele exemplaren dubbel worden, en de stigmata kunnen omgeven worden door witte ringen. Op den rug zijn de grenzen van de geledingen een beetje geelgroen. Kop, poten en zuigpoten hebben dezelfde groene kleur als het lichaam. De beharing is zeer duidelijk waar te nemen, het best, wanneer de rups tegen het licht gehouden wordt. Op elk middensegment zitten 4 haren, ca. 2 mm. lang, boven de witte zijlijn.

2de type. De grondkleur is dezelfde als bij type 1, maar langs het lichaam loopen drie donkere groene streepen: één langs den rug, en één aan ieder zijde, boven de stigmata. De haar-wraten zijn zwart, waardoor de rups een overgang vormt tot het donkere, derde type.

3de type. (zie plaat 33, fig. 4). Dit type is veel sterker gekleurd dan de 1e en de 2e. De zwarte haarpapillen zijn veel duidelijker en grooter. Bijzonder duidelijk zijn de haarpapillen, die op elk segment vlak boven de stigmata zitten. Direkt boven deze grootste haarpapil, en tusschen deze en een tweede, iets kleinere papil, zit op ieder segment een halvemaanvormige oranje plek, waarvan de twee voorste iets kleiner zijn dan de 8 volgende. De kop is groen met een geelachtige tint.

4de type. De grondkleur is niet groen, maar rose of bruinrose. De haarpapillen kunnen bij dit type weer varieeren op dezelfde wijze als bij de groene vormen.

De POP lijkt zeer veel op die van Prodenia. Zij is echter kleiner, en iets lichter van kleur.

De volwassen VLINDER heeft een zeer ingewikkelde en tegelijk zeer mooie teekening op de voorvleugels. Deze lijken heel veel op buitengewoon fijn uitgevoerd Djocja'sch batikwerk. Dikwijls hebben de vleugels dezelfde diepe oker-kleur als de fijnste sarongs.

De grondkleur van de vlinder-vleugels toont twee verschillende

variaties: één bruin (zie plaat 34, fig. 3, 4, 5), en één olijfgroen (zie plaat 34, fig. 1, 2). De eerste kan weer lichter of donkerder zijn; zij kan meer naar het geele gaan of meer naar het roest-roode. Deze twee grondkleuren staan in verband met de sexe. De donker-bruine exemplaren zijn wijfjes, en de olijfgroene zijn steeds mannetjes. Bij de lichtbruine vlinders kan men wel kleuren vinden, die overgangen vormen tusschen de beide uitersten, zoodat het eenigzins moeilijk is uit de kleur van zulke exemplaren de sexe te bepalen. De regel is echter: de mannetjes hebben lichtere kleuren dan de wijfjes, en de olijfgroene exemplaren zijn steeds mannetjes.

Het kontroleteeken op de sexe vindt men aan de achtervleugels. Hier zitten eenige sterke bruine chitin-borsten aan de basis, die zelfs met het bloote oog kunnen gezien worden. De mannelijke vlinders hebben steeds slechts één enkele van deze vleugel-borsten (zie plaat 34, fig. 6), maar de wijfjes meerdere; bij Heliothis steeds twee.

De teekening van de voorvleugels is zeer ingewikkeld (zie plaat 34). Zooals boven al opgemerkt, heeft ze veel van mooi batikwerk. Het voor deze groep van nachtvlinders (de „uilen") zoo karakteristieke „nieren-" en „ring-merk" zijn bij deze soort zeer geprononceerd (zie plaat 34, fig. 6). Achter het „nieren-merk", dus naar het uiteind van de voorvleugels toe, zit een zeer scherp geteekend dwarslijn, die een kenteeken vormt voor Heliothis assulta tegenover H. obsoleta en H. peltigera.

De achtervleugels (zie plaat 34) zijn licht zilvergrijs met een vrij breede band aan de buitenrand. De achter- en buitenranden zijn voorzien van fijne franjes.

De lengte van de volwassen vlinder varieert van 12 tot 20 mm., en de spanwijdte van 30 tot 35 mm.

De voor iedere vlindersoort zoo karakteristieke mannelijke genitalia hebben bij Chloridea assulta het op Fig. 18 afgebeelde uiterlijk.

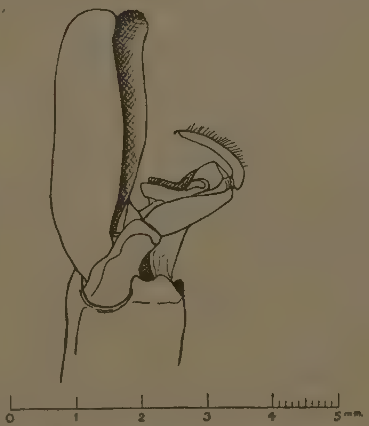


Fig. 18. ♂ genitalia van Chloridea assulta. Vergroot 10/1.

BIOLOGIE.

De eieren worden afzonderlijk gelegd, één voor één op de bladeren of op den stam van de tabaksplant. Als gevolg hiervan zijn ze zeer lastig te zoeken op het veld. Daarbij komt, dat ze niet alleen gelegd worden op de tabaksplant, maar ook op andere planten. Een bijzondere voorliefde heeft de Heliothis voor het eierleggen op de stamper-bundels van maïs. Zijn deze, wat bij de in de Vorstenlanden verbouwde variëteiten dikwijls het geval is, sterk rood gekleurd, dan zijn de Heliothis-eieren hierop zeer gemakkelijk te vinden (zie plaat 33, fig. 1). Het aantal eieren, door een wijfje gelegd, varieert zeer sterk. In gevangenschap werd bij eenige kweekproeven aan het Proefstation gevonden: 122, 249, 1, 511, 41, 122, 651, 1328 eieren. Deze groote variatie hangt wel samen met het opnemen van voedsel, waarvoor bij kweekproeven gebruikt wordt suikerwater met toevoeging van een druppel pepermuntolie. Het grootste aantal (1328) eieren, door één wijfje gelegd, werd gelegd in den loop van 10 nachten, en wel met de volgende cijfers: 373, 179, 180, 158, 140, 78, 34, 51, 35. Bij de kweekproeven gebeurde de paring 's avonds tegen 11 uur, dus iets later dan bij Prodenia. De eerste eieren worden denzelfden nacht al gelegd. De vlinders leven nog eenige dagen voort na het laatste eieren-leggen, in 't geheel een tot twee weken.

De eieren hebben drie dagen noodig om zich te ontwikkelen. De rups wordt volwassen in den loop van ongeveer drie weken, waarna hij in den grond kruipt om zich daar te verpoppen. De verandering tot pop duurt ca. twee etmalen, in welken tijd de rups een cocon maakt uit samengesponnen aardedeelen. De pop ligt 9 tot 14 dagen in de aarde, voordat de vlinder — gewoonlijk 's avonds om 8 uur — zich naar boven werkt en nadat de vleugels heelemaal ontplooid zijn, uitvliegt. De geheele ontwikkeling van ei tot vlinder duurt dus iets meer dan een maand. In den loop van een tabakscampagne kunnen dus twee á drie generaties zich ontwikkelen.

Het is door kweekproeven gebleken, dat de boven genoemde kleurvariatie van de rupsen geen daarmee verbonden overeenkomende variatie in de kleur van de volwassen vlinder met zich brengt.

Men ziet de vlinder zelf weinig, daar zij zich zooals alle andere „uilen" over dag verschuilt. Wordt ze echter opgeschrikt, dan neemt zij een eigenaardige „schrikhouding" in (zie plaat 34. Fig 3) met half opgerichte vleugels, die trillen van groote zenuwachtigheid.

De Heliothis-rups vreet niet alleen tabak, maar ook enkele wilde planten aan, en bijzonder gaarne de heel jonge kolven van mais. (zie blz. 86). Bij de tabak is de Heliothis-vraat zeer karakteristiek. De rups vreet met voorliefde aan het jonge hart van de plant (vandaar de javaansche naam: oelar poepoes). Het hart wordt niet heelemaal afgevreten, maar de rups maakt er een gat in, zoodat alle heel jonge, nog niet ontplooide bladeren in het hart beschadigd worden. De ontwikkeling van deze bladeren wordt daardoor niet gehinderd, maar later heeft ieder blad, dat door de rups aangevreten werd, toen het nog in de knop zat, een zeer groot gat, daar de oorspronkelijk kleine gaten door het uitgroeien van de bladeren ook grooter worden. Alle bladeren op een bepaalde hoogte van de tabaksplant hebben dan groote gaten (zie plaat 35). Bij Prodenia daarentegen is de vraat dikwijls beperkt tot een of een paar bladeren, daar de rupsen van deze vlinder veel meer de reeds ontplooide bladeren aanvreten.

Eigenaardig voor de rupsen van Heliothis is het, dat ze uitgesproken cannibalen zijn. Zoodra b.v. de eieren, die op één maiskolf gelegd zijn, uitkomen, dan zal de eerst uitgekomen of de grootste rups de anderen dadelijk aanvallen en opvreten, zoodat men hoogst zelden meer dan één groot rups vindt in één maiskolf. Bij kweekproeven moet men zeer spoedig de jonge pas uitgekropen Heliothis-rupsen isoleeren, daar ze anders beslist elkaar opvreten, zelfs al zijn ze nakomelingen van één en dezelfde moeder.

BESTRIJDING.

In de Vorstenlanden worden de Heliothis-rupsen verzameld door de rupsenkinderen samen met de Prodenia- Acherontia- en andere larven. Daar de eieren afzonderlijk gelegd worden, kan er geen sprake van zijn deze in beteekende hoeveelheden te laten verzamelen. Op de zaadbedden kan Heliothis natuurlijk samen met de Prodenia bestreden worden door toepassing van Schweinfurtergroen of Loodarsenaat (zie blz. 95). In Deli worden deze stoffen ook wel droog toegepast op het veld bij de jonge of half volwassene planten. De vrouwen gaan dan met blikken strooiers langs de rijen, en geven aan elke poepoes een dosis poeder. In de Vorstenlanden, waar de tabakscampagne veel korter is dan in Deli, zal deze methode alleen dan voordeelig kunnen zijn, wanneer men bijzonder sterke aanvallen van Heliothis onverwachts ontdekt in de tuinen.

Men heeft voorgesteld mais te planten als vangplanten langs de grenzen van de tabakstuinen. Deze maisplanten zouden dan regelmatig afgezocht worden en de op de lange uithangende stamperbundels afgezette Heliothis-eieren zouden verzameld worden. Het succes schijnt echter niet altijd even groot te zijn van deze methode.

De eieren van Heliothis worden bijzonder gaarne gebruikt door een kleine parasitaire wesp: Trichogramma minuta om zijne eigen eieren in die van Heliothis te leggen. Met groote moeite en kosten is het gelukt deze Trichogramma uit Amerika naar Deli in levenden toestand over te brengen. Daar wordt ze al eenige jaren gekweekt, en nieuw versch materiaal steeds uitgezet in de tabaksvelden. Het is gebleken, dat de Trichogramma zich inderdaad in het Deli'sche genesteld heeft. Of zij echter een daadkrachtige hulp in de bestrijding van de tabaksrupsen, speciaal van de Heliothis zal kunnen worden, is nog niet uitgemaakt. Het schijnt niet bijzonder hoopvol, daar dezelfde soort ook op Java „in het wild" gevonden is in de riettuinen zonder iets noemenswaardigs mee te helpen tot het vernietigen van de suikervijanden.

De Trichogramma is een zeer klein, slechts ongeveer 1 mm. lang wespje, waarvan men een mikrofotographie ziet op plaat 36. Het wijfje legt door hulp van een korte legboor hare eieren in vlindereieren van Heliothis, Prodenia en andere. De miniem kleine larve van Trichogramma wordt iets vlugger ontwikkeld uit het ei dan die van de voedstervlinder, zoodat zij gelegenheid krijgt om dat ei op te eten, vóórdat de rups zich ontwikkelen kan. Door Trichogramma geinfekteerde vlindereieren kunnen dus geen rupsen ontwikkelen.

Ook door natuurlijke vijanden, zooals vogels en kikkers worden de Heliothis-rupsen opgevreten. In Deli is een epidemie („flacherie") waargenomen, waardoor het insectarium van het Proefstation zoo sterk geinfekteerd werd, dat het kweeken van Heliothisvlinders eenige jaren onmogelijk werd. Een kunstmatige infektie in de tuinen gelukte echter niet. In de Vorstenlanden is er niet veel te verwachten van al deze natuurlijke vijanden. Doch moet gewaarschuwd worden tegen een nuttelooze vernietiging van kikkers in de zaadbedden. Ook zonder de hulp van natuurlijke vijanden kan de Heliothisplaag zeer goed beperkt worden door een doelmatige verzamelen en door eene behandeling met insecticiden.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T.,	S. I. I. 374. *1914.* — R. P. 49 & 270. *1917.*
Bussy, L. P. de,	M. D. P. **4**. 185. *1910.* & **6**. 74. *1912.*
Doop, J. E. A. den,	M. D. P. **10**. 213. *1918.*
Edrozo, L. B.,	P. A. F. **6**. 199. *1918.*
Goot, P. van der,	A. S. **23**. 419. *1915.*
Hampson, G. F.,	F. B. I. **2**. 174.
Howard, L. P.,	U. S. F. **120**. 14. *1900.*
Jensen, Hj.	M. P. T. **35**. 13. *1918.*
Koningsberger, J. C.	M. L. P. **64**. 40. *1903.* — M. D. L. **6**. 42. *1908.*
Maxwell-Lefroy, H.,	I. I. P. 157. *1906.* — I. I. L. *4444. 1909.*
Piepers & Snellen.,	T. E. **49**. 29. *1906.*

PRODENIA LITURA, Fb.

Syn.: Prodenia littoralis, Boisd.

(Fabricius heeft de vlinder beschreven als Noctuca litura (1775). De naam Prodenia littoralis is gebruikt door Hampson in „The Fauna of British India (1894); later heeft hij echter de naam Prodenia litura goedgekeurd in Catal. of Lepidoptera Phalænæ (1909)).

Namen van de rups:

hollandsch:	Aardrups, Loodsrups, Eiernestrups.	
Javaansch:	Oelar ketep	(zeer kleine rupsen).
	„ rajang	(kleine „).
	„ pendem	(groote „).
	„ gandasan	(„ „).
	„ roemboet	(„ „).
	„ lomah	(licht gekleurde „).
	„ girek	(zwart „ „).

BESCHRIJVING.

Het EI is op dezelfde wijze als de eieren van Chloridea voorzien van mooie meridionaal loopende fijne streepjes. In tegenstelling met de eieren van Chloridea zijn de Prodenia-eieren plat gedrukt op den kant, waar ze op de bladeren vast gekleefd zijn. De eieren worden altijd gelegd in hoopjes, in één of twee lagen, die bedekt zijn met een licht-geel haar-weefsel (zie plaat 38, fig. 1). Dit weefsel is niet gesponnen (zooals vele vlinder-cocons) maar bestaat uit fijne ca. 0.6 mm. lange en 0.002 mm. dikke haren, waarvan een groote voorraad zich bevindt binnen in het achterlijf van de vrouwelijke vlinders, en die bij het eierleggen door deze op de gelegde eieren vast gekleefd worden.

De pas uit het ei gekropen RUPS is ongeveer 1 mm. lang en zeer sterk behaard. Elk haartje zit op een klein zwart tippeltje (zie plaat 37, fig. 1 en plaat 39). Bij de groote rupsen is de beharing zeer dun; zóó dun, dat deze larven, in tegenstelling met de rupsen van Chloridea, voor het bloote oog haarloos schijnen. Tegen het licht gezien kunnen deze twee rupsensoorten daardoor zeer gemakkelijk van elkaar onderscheiden worden.

De kleur van de Prodenia-rupsen is zeer uit elkaar loopend. De hoofdtypes zien er als volgt uit:

1. de kleine rupsen zijn gewoonlijk lichter van kleur dan de oudere. De grondkleur bij deze is meestal geel-groen met 5 wit-geele streepen over langs. Op het vierde en elfde segment vindt men steeds grootere zwarte plekken (zie plaat 37, fig. 2).
2. worden de rupsen grooter, dan varieert de kleur zeer sterk. Als voorbeeld van een zeer licht type wordt de op plaat 37, fig. 3, afgebeelde rups genoemd: de grondkleur is vuil-geel-groen, met door een loupe duidelijk zichtbare, zeer fijne witte en zwarte lijntjes, waardoor de grondkleur overal fijn gemarmerd wordt. Langs den rug loopen drie geele lijnen, en op elke zijde, vlak onder de stigmata (ademgaten) een iets breedere streep, waarvan het onderste gedeelte witachtig is, en het bovenste gedeelte geel. Onder elk stigma, op de grens van de geel-witte streep zit een kleine oranje vlek. Langs elke zijde vindt men twee rijen zwarte plekken: één rij vlak boven de stigmata en boven de breede geel-witte streep, en één rij (van halve-maan-vormige plekken) boven de onderste van de drie rug-streepen. De meeste plekken zijn klein; maar op segment 4 zijn twee plekken van de onderste en van de bovenste rij grooter dan de andere zwarte plekken, en meer uitvloeiende, zoodat een groote dubbelplek gevormd wordt op dit segment. Op segment 11 is de bovenplek opvallend groot.
3. plaat 37, fig. 4 geeft een iets donkerder type weer, waarvan de streepen meer geelachtig zijn, gemengd met oranje of oker. De zwarte plekken in de onderste rij zijn iets grooter dan bij het vorige type en verbonden in een donkergroene band; de oranje plekken zijn meer oker. Dit type heeft een zekere gelijkenis met het 3de type van de beschreven Chloridea-larve (zie blz. 82), waarvan ze echter gemakkelijk te herkennen is 1° door de zeer spaarzame beharing, en 2° door de duidelijke zwarte plekken op het vierde en elfde segment.

4. Fig. 5 op plaat 37 geeft ook een vrij licht type weer, met zeer scherp begrensde zwarte plekken in de bovenrij. De plekken zijn bijna driehoekig, en ze zijn zoo groot, dat de plekken op het vierde en elfde segment daardoor minder afsteekend groot te voorschijn komen.
5. Fig. 6 en 7 op plaat 37 geven twee donkere typen weer, waarvan de laatste zoo zwart is op den rug, dat hier zelfs de fijne marmerteekening totaal verdwenen is. De geele streepen en oranje plekken langs de zijde zijn beperkt tot enkele kleine punten, die gedeeltelijk sterk gekleurd zijn. Dit type kan zelfs zóó zwart worden, dat de geele puntjes volkomen verdwijnen, en dat de karakteristieke zwarte plekken op het vierde en elfde segment alleen kenbaar zijn aan hun fluweelen tint, terwijl alle andere zwarte plekken volkomen verdwenen zijn in de algemeene zwarte grondkleur.
6. naast de boven beschreven typen vindt men — echter niet bijzonder talrijk — ook een bruin type, met een okerbruine grondkleur met zwart marmer op den rug, en een licht-vuil-bruin-groene grondkleur, op den buik met wit marmer. Alle lijnen en plekken zijn onduidelijk met uitzondering van de groote drie-hoekige plekken op het elfde segment. Geen enkele geele of oranje kleuren.

Het is zeer merkwaardig, dat de zoo sterke variatie van de rupsen, waarvan de bovenstaande beschrijvingen en de figuren op plaat 37 een indruk geven, niet terug gevonden kan worden in de kleuren van de vlinders. Zelfs de meest divergeerende larve-typen krijgen als vlinders volkomen overéénstemmende kleuren.

De rupsen kunnen een lengte bereiken van 4 tot 5 ctm., dikwijls zijn ze echter in volwassen toestand veel kleiner, slechts 3 tot 4 ctm. Deze variatie in grootte is hoofdzakelijk afhankelijk van de voor de rups beschikbare hoeveelheid voedsel.

De POP (plaat 38, fig. 1) is bruin, glanzend, 15 tot 18 mm. lang. Aan het achtereind zitten twee korte borsteltjes. Zij lijkt zeer op de pop van Chloridea; is echter grooter en gewoonlijk donkerder van kleur.

De VLINDER heeft een lichtbruin gekleurd lichaam. De voorvleugels zijn zeer ingewikkeld geteekend met vele zeer fijne dwarslijnen. Het meest opvallende van deze teekening, zijn eenige scherp in het oog

vallende licht-geele streepen, die er uitzien als of ze met dikke verf erop gelegd zijn. Van den voorrand van elk der voorvleugels gaat een bundel van zulke geele streepen schuin naar beneden, iets voorbij het midden van de vleugel. Deze bundel wordt gesneden door één scherpe geele streep, komende van de basis der vleugel, en doorloopend tot op ca. 2/3 van de vleugel. Zij kruist de geele bundel onder een hoek van ca. 45°. (zie plaat 38, fig. 5).

Aan de vleugelpunt is een bleeke plek, die naar binnen toe vervangt. Deze plek wordt bij het mannetje tot een licht-blauwe band (zie plaat 38, fig. 4). De onderzijde van de voorvleugels is licht zilvergrijs met sterk metalen glans.

Fig. 19. ♂ genitalia van Prodenia litura. vergroot 6/1.

De achtervleugels zijn doorschijnend, zilvergrijs met regenboogachtige glans. De buiten- en achterranden zijn voorzien van zeer fijne franjes. (zie plaat 38, fig. 5).

In rust neemt de vlinder de bekende houding van de meeste uilen in; met dakvormig gesloten vleugels (zie plaat 38, fig. 2).

De mannelijke genitalia van Prodenia zijn afgebeeld op fig. 19.

BIOLOGIE.

De vlinders zijn echte nachtvlinders. Over dag houden ze zich volkomen stil op donkere plaatsen, zoodat ze lastig te vinden zijn. Na zons-ondergang worden ze levendiger, en vliegen zeer goed. In gevangenschap in het laboratorium van het Proefstation gingen ze zich paren tusschen 8 en 12 uur nm. Dezelfde nacht al begon het wijtje dan eieren te leggen. Deze worden meestal gelegd op de onderzijde van bladeren, echter ook op de bovenzijde, of zelfs op heel andere voorwerpen, zooals glazen ruiten, hout enz. Zooals onderstaande tabel laat zien, varieert het aantal eierhoopen en het aantal eieren in deze zeer sterk. Eén hoop had slechts 19 eieren, terwijl een andere het maximum bereikte met 713 eieren. De Bussy vermeldt zelfs een eierhoop gevonden te hebben met 1649 eieren. Gemiddeld werd iets meer dan 300 eieren per eierhoop gevonden. De drie in gevangenschap waargenomen wijfjes hebben de enorme hoeveelheid eieren van resp. 1834, 2349 en 3512 eieren gelegd!!! en dit werk werd verricht in den loop van enkele dagen.

Aantal eieren, door Prodenia litura gelegd in gevangenschap:

eerste wijfje (coitus 14/10. 1917. 8 nm.).

15/10	gevonden	4	eierhoopen	met resp.	157, 156, 230, 159	eieren	: 702
16/10	„	3	„	„ „	206, 163, 176	„	: 545
17/10	„	1	„	„ „	252	„	: 252
18/10	„	3	„	„ „	19, 75, 241	„	: 335
te zamen:		11	„			te zamen:	1834.

tweede wijfje (coitus 14/10. 8 nm.).

15/10	„	2	„	„ „	359, 713	„	: 1072
16/10	„	1	„	„ „	637	„	: 637
17/10	„	0	„	„ „	0	„	: 0
18/10	„	2	„	„ „	533, 494	„	: 1027
19/10	„	1	„	„ „	513	„	: 513
20/10	„	1	„	„ „	263	„	: 263
te zamen:		7	„			te zamen:	3512.

derde wijfje (coitus 16/10. 11,30 nm.).

17/10	„	3	„	„ „	469, 469, 255	„	: 1193
18/10	„	3	„	„ „	515, 419, 222	„	: 1156.
te zamen:		6	„			te zamen:	2349.

Dit enorme aantal eieren wordt bijna geheel in den loop van drie dagen ontwikkeld tot kleine rupsen, die bij de geboorte ongeveer 1 mm. lang zijn. Den dag vóór het uitkomen van de rupsen, dus wanneer ze twee dagen oud zijn, worden de eieren donker gekleurd. Dit is van beteekenis zich te herinneren, voor de kontrole van het inzamelen van eiernestjes.

De pas uitgekropen rupsen (oelar ketep) blijven in het begin alle bij elkaar, en vreten van het blad, vlak in de buurt van de plaats, waar de eierhoop gelegd was. Het bladmoes wordt echter niet heelemaal doorgevreten. Daardoor ontstaan zeer opvallende plekken van vraat (zie plaat 40), aan de randen waarvan al de kleine rupsen druk bezig zijn hun honger te stillen.

Twee tot vier dagen na de geboorte „ruit" de larve voor de eerste keer. Daarna beginnen de larven zich op eigen handje de wereld in te gaan. Ze verspreiden zich over de geheele plant, en gaan ook over op de buurplanten, waarbij ze zich dikwijls bedienen van een uit den mond gesponnen fijn zijde-draad als transportmiddel. Ze vreten

nu door het blad heen, waardoor groote gaten ontstaan. De vraat van Prodenia is gemakkelijk te herkennen van de vraat van Chloridea-larven, daar Prodenia meestal de iets oudere bladen aanvreet, zoodat één enkel blad sterk aangevreten wordt, zonder dat de buurbladen beschadigd worden, terwijl de vraat van de Chloridea-rupsen steeds verspreid is op meerdere tabaksbladen bij elkaar (zie blz. 85). Worden de heel jonge bladeren van kleine zaadplantjes aangevreten door Prodenia-larven, dan groeien deze bladeren dikwijls uit tot wonderbare vormen, die gedeeltelijk wel lijken op Tjakar-bladeren (zie plaat 41). Daar het vraat plaats vond, toen èn de rupsen èn de bladeren zeer klein waren, wordt bij het ontdekken van deze misvormde bladeren op de bibit de ware oorzaak hiervan niet gevonden, zoodat men genegen is een verkeerde verklaring van dit verschijnsel te geven.

Wanneer de larve volwassen is, wat voor Prodenia gewoonlijk twee weken duurt, dan zoekt zij haar weg naar beneden in de aarde, waar zij op een diepte van enkele Ctm. een cocon maakt van samengesponnen aardedeeltjes. In den laatsten tijd van hun rupsenleven vinden ze het prettiger op donkere plaatsen verblijf te houden, waarom ze over dag dikwijls te vinden zijn beneden bij den stam van de tabaksplant, achter een aardkluit. 's Nachts gaan ze dan weer naar boven om te vreten; hiervan de naam: aardrups.

De rupsen van Prodenia zijn niet erg kieskeurig met hun eten. Er zijn heel wat verschillende soorten planten, die ze gaarne afvreten. Tabak is wel hun lievelingskost; maar buitendien vreten ze Ricinus (Djarak), de op de galangans zoo dikwijls voorkomende, witbloemige Isotoma grandiflora, Erythrina lithosperma (Dadap). Ipomaea reptans (Kangkong), wilde Canna enz. Andere planten worden wel beknabbeld, maar niet bijzonder gaarne gevreten, zoo b.v. Mais, Arachis (Katjang tanah), Indigo, Tamarinde (Assam), de andere witbloemige, karakteristieke galangan-plant: Leucas linifolia (Lenlengan) enz. Rijst èn suikerriet worden, naar de opgave van de Bussy niet aangevreten, terwijl Jones beweert, dat dit wel het geval is. Misschien zijn de Prodenia-larven van de Philippinen minder kieskeurig dan die van Oost-Indië. In Deli speelt de Limnocharis flava (Gendjir) een voorname rol als wilde voedsterplant voor de Prodenia-rupsen. Men ziet, dat er in de omgeving van de tabaksvelden planten genoeg zijn, waarvan de Prodenia-rupsen kunnen leven, om hun van voedsel te voorzien en de generaties bij te houden in den Oostmossoen, wanneer geen tabak te velde staat.

Eene bijzondere vermelding verdient het optreden van Prodenia-rupsen in de hangloodsen. Hier kunnen op de ter drooging opgehangen tabaksbladen zoo vele van deze rupsen gevonden worden, dat het in loodsen bij wijze van spreken „regent" van rupsen, waardoor een zeer groot percentage stukblad ontstaat. Alle mogelijke bijgeloovige verhalen doen hieromtrent de ronde; o. a. dat de „loodsrupsen" uit grond geboren worden, of dat ze van de omgevende rijstvelden naar binnen kruipen 's nachts in groote massa's. De waarheid is echter heel eenvoudig: Ze zijn als eieren of als heel jonge rupsjes binnen gekomen met de tabak van het veld. In de loods, waar de bladeren dicht op elkaar hangen, worden ze eerst opgemerkt, wanneer het kwaad, dat ze verrichten, zóó groot geworden is, dat het van zelf in het oog valt. Beter opletten bij het binnenbrengen en bij het aanrijgen van de bladen is het aangewezen middel hiertegen.

Als pop blijft de Prodenia ca. 10 dagen in den grond, waarna zij 's avonds tegen 8 uur de bruine poppenhuid verlaat, om hun tamelijk korte, slechts ca. 5 dagen durende vlinder-leven te beginnen. Dadelijk vliegen ze uit, om al den volgende avond na volbrachte copulatie het eierleggen te beginnen. Daarmee kunnen de wijfjes, zooals blijkt uit bovenstaande tabel, tot zes dagen doorgaan. Nog eenige dagen kunnen ze blijven leven en een rustige ouderdom genieten, die echter slechts 2 tot 3 dagen duurt.

BESTRIJDING.

Het in de Vorstenlanden meestal (vroeger uitsluitend) gebruikte bestrijdingsmiddel is: het laten verzamelen van de rupsen en de eiernestjes door kinderen. Een conditie hiervoor is natuurlijk: een voldoende hoeveelheid kinderen. Gelukkig is in de meeste Vorstenlandsche kampongs hiervan overvloed. De kinderen brengen elken ochtend de verzamelde rupsen en eiernestjes bij elkaar, waarvoor zij dan hun betaling krijgen. Het is bijzonder belangrijk, dat zooveel mogelijk eiernestjes verzameld worden, waarom deze dan ook extra betaald behooren te worden. Men lette er echter goed op, dat men niet bij den neus genomen wordt door de kinderen, daar deze de eiernestjes zeer bedriegelijk kunnen namaken. Zij gebruiken hiervoor de zachte fijne wol, waarmee de bladstelen van de jonge Cocosbladen bedekt zijn. Gelukkig is deze inlandsche nijverheid niet sterk ontwikkeld; men zij echter op zijn hoede ertegen. Ook worden vaak

groote insekten, b.v. sprinkhanen, in kleine stukjes verdeeld om zoodoende den indruk te wekken, dat heel veel kleine rupsen aangeboden worden. Dit bedrog is echter gemakkelijk te zien.

Een bezwaar bij het laten zoeken van rupsen door kinderen is, dat hierdoor de verspreiding van de mozaiekziekte in de hand gewerkt kan worden. Bij de uitgeplante tabak is dit gevaar hier in de Vorstenlanden wel heel klein, omdat de kinderen, die voor hun werk rijkelijk tijd hebben, zeer voorzichtig zoeken zonder de bladen aan te raken. Bij het zoeken naar rupsen op de bedden, waar de plantjes zoo dicht op elkaar staan, is het gevaar veel grooter. Het verdient daarom aanbeveling bij de bedden een ander bestrijdingsmiddel toe te passen, n.l. behandeling met Schweinfurtergroen (hetzelfde als Parysgroen) of Loodarsenaat. Deze stoffen kunnen op twee manieren toegepast worden: nat of droog. Bij de natte methode, wordt gebruik gemaakt van een bouillie-spuit. Deze moet echter persé voorzien zijn van een goed roertoestel. Anders zou het Schweinfurtergroen, dat zeer zwaar is, bezinken op den bodem van de spuit, waarvan het gevolg zou zijn een zeer onregelmatige verdeeling. De bedden, die het laatst bespoten werden, zouden zóó veel Schweinfurtergroen krijgen, dat de plantjes zeker verbranden zouden. Het gemakkelijkst kunnen het Schweinfurtergroen en het Loodarsenaat gemengd worden met de bouillie bordelaise, en samen met deze om de 5 of 6 dagen op de bedden bespoten worden. Van Schweinfurtergroen mag niet meer dan 1‰ gebruikt worden, terwijl Loodarsenaat, dat veel minder gevaarlijk is voor de verbranding van de bladen, in een concentratie van tot 1% gebruikt mag worden.

In het geval, dat deze stoffen droog toegepast worden, dan worden ze gemengd met fijn droog stof of tapiocameel. Droog toegepast mag men wel een sterkere concentratie, ook van Schweinfurtergroen gebruiken: tot 1%. Het mengsel wordt het gemakkelijkst gestrooid op de bedden door middel van een eenvoudig blikken cylinder (ca. 15 ctm. lang en ca. 5 ctm. diameter) met een afneembaar deksel, voorzien van kleine gaten, op dezelfde wijze als bij een peperbus.

Bij het gebruik van deze stoffen bedenke men;

1. dat ze beide zeer giftig zijn, daar ze meer dan 50% arsenicum bevatten; men behoort dus buitengewoon voorzichtig daarmee om te springen: en
2. dat ze alleen als rupsenverdelgers werken, wanneer ze door de rupsen gevreten worden. Het is dus geen uitwendig te gebruiken middel.

Het voorzichtigst gaat men te werk, wanneer men door een betrouwbare employée de stoffen laat afwegen in kleine porties (van Schweinfurtergroen: 15 gr. en van Loodarsenaat: 100 à 150 gr.) passend voor één volle bibitspuit. Deze kleine porties worden uitgegeven in passende verpakking, b.v. in glazen of blikken buisjes, in kleine goed sluitende pakketjes van sterk papier of dergelijken. De mandoer maakt dan de verpakking open, en doet de inhoud in de bibitspuit.

Door de behandeling met Schweinfurtergroen of Loodarsenaat ontgaat men volkomen het gevaar voor verspreiding van de mozaiekziekte. Tegen de rupsen werken ze op zijn minst even goed als het laten zoeken, zoodat het beslist aanbeveling verdient de bedden op deze wijze te laten behandelen, zooveel te meer, daar de kosten van deze behandeling goedkooper zijn dan het rupsenzoeken.

Op de uitgeplante, iets grooter geworden tabak is daarentegen in de Vorstenlanden in de meeste gevallen het laten zoeken door kinderen meer voordeelig dan de behandeling met Schweinfurtergroen of Loodarsenaat.

Door de inlanders wordt aanbevolen als middel tegen de rupsen op de zaadbedden een afkooksel van „Djenoe" (Derris elliptica), het ook onder den naam „Toeba" bekende vischvergif.

Ook door natuurlijke vijanden worden de rupsen vernietigd. In dit opzicht zijn de kikvorschen en padden bijzonder nuttig. In Deli heeft men b.v. gevonden, dat zulke beesten in een paar uurs tijd niet minder dan 18 tot 60 rupsen verorberd hadden. Speciaal voor de zaadbedden zullen ze een niet te gering te schatten hulp verleenen, zoodat men wel erop moet letten, dat deze beesten niet nutteloos vernietigd worden.

Voor het vangen van de vlinders zelf wordt door Jones aanbevolen vanglampen te gebruiken. Als lamp wordt een windvrije lantaren gebruikt, die op een houten paal wordt aangebracht. Onder de lamp is om de paal heen een zinken bak bevestigd, waarin water met toevoeging van petroleum.

Op de Philippinen wordt gebruik gemaakt van de vruchten van de Zuurzak (Anona muricata) om de vlinders te lokken. Deze worden 's avonds in het veld gelegd op borden. De vlinders. die door de zuurzak-vruchten sterk aangelokt worden, kunnen dan vernietigd worden, vóórdat ze hun enorme massa's eieren gelegd hebben.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T.,	S. I. I. 377. *1914.*
Bussy, L. P. de,	M. D. P. **3**. 183. *1909.* & **4**. 185. *1910.* & **6**. 108. *1912.*
Edrozo, L. B.,	P. A. F. **6**. 195. *1918.* — T. A. **50**. 331. *1918.*
Hampson, G. F.,	F. B. I. **2**. 247. — Catalog of Lepidoptera. **7**. 245. *1909.*
Jones, Ch. R.,	P. A. R. **6**. 425. *1913.*
Maxwell-Lefroy, H.,	I. I. P. 156. *1906.*
Schwartz, M.,	M. B. A. **13**. 108. *1912.*

PLUSIA SIGNATA.

Hollandsche naam voor de rups: spanrups (onechte).
Javaansche „ „ „ „ oelar kilan. — oelar bajoeng.
Maleische „ „ „ „ oelar bengkok.

BESCHRIJVING.

De kleur van de PLUSIA-RUPSEN is groen, — tabaksbladgroen — zóo veel op de kleur van de onderzijde van deze bladeren gelijkend, als maar mogelijk is. Het is een mooi voorbeeld van „mimikry" (beschuttingskleuren). De jongere, en kleinere rupsen zijn meer geelachtiggroen, terwijl de volwassen rupsen witachtig-groen zijn. Bij nader onderzoek blijken ze voorzien te zijn van een zijstreep aan beide zijden, die bij de kleinere rupsen geel is, en bij de groote rupsen witachtig, met een zeer smalle zoom van donkergroen er boven. De rug is voorzien van eenige zwakke, witte, gegolfde lijnen en punten. De kop is opvallend klein. Het heele lichaam is aan het vooreinde zeer smal, en neemt naar het achtereinde steeds in dikte toe, zoodat het een bijna knotsvormige gedaante krijgt. (zie plaat 42, fig. 1).

Buiten de drie voorste paar echte poten, bezit deze rups slechts drie paar zuigpoten (twee paar resp. op het 8ste en op het 9de segment, en één paar heelemaal op het uiterste segment van het lichaam). Hierdoor zijn deze rupsen dus zeer gemakkelijk te herkennen van de Prodenia- en Heliothis-rupsen, die voorzien zijn van 5 paar zuigpoten. Daardoor wordt ook de gang van de Plusia-rupsen anders, en gelijkt op die van de spanrupsen: afwisselend wordt het lichaam sterk samengebogen, zoodat het voor- en het achtereinde tegen elkaar raken, en afwisselend wordt het lichaam rechtuit gestrekt. De eigenlijke spanrupsen hebben meestal slechts 2 paar zuigpoten, niet drie zooals de Plusia-rupsen.

De lengte van de volwassene rups is 25 tot 29 mm.

De POP. In tegenoverstelling met Prodenia en Heliothis verpopt de Plusia-rups zich niet in de aarde, maar vestigt haar cocon op de onderzijde van een tabaksblad. De cocon (zie plaat 42, fig. 2) wordt gesponnen van fijne witte zijden draden, en is niet bijzonder dicht of vast; in tegendeel is de cocon zoo ijl, dat de pop zelf er door heen gezien kan worden. Deze is in het begin groen, wordt echter later donkerder, en tegen den tijd, dat de gedaantewisseling binnen in de pop volbracht is, ziet men duidelijk van buiten af de zilveren teekens van de vleugels aan beide zijden van de pop (zie plaat 42, fig. 3). De lengte is 15 tot 18 mm.

De VLINDER zelf is een „Uil", ongeveer van dezelfde grootte als Heliothis, dus iets kleiner dan Prodenia. Bij de Vorstenlandsche exemplaren is de lengte van kop tot achtereind van de vleugels 15 tot 20 mm. De spanwijdte van de voorvleugels is 25 tot 28 mm; bij Prodenia 35 tot 40 mm., en bij Heliothis 25 tot 30 mm. In de beschrijvingen van Plusia signata van andere landen zijn de afmeetingen iets grooter aangegeven (b.v. van Britisch Indië: 32 mm.).

In zittende houding (rust-houding) liggen de vleugels, zooals bij de andere „uilen" dakvormig samengevouwen. Boven op den nok van dit vleugeldak zijn zeer duidelijk eenige haar-bundels te zien, waarvan de voorste (op de thorax) de grootste is (zie plaat 42, fig. 4). De teekening op de achtervleugels is ook zeer kenteekenend. De grondkleur is onaanzienlijk grijs-bruin. Het onderste gedeelte van de middenpartij is echter mooi brons-gekleurd, en op dit gedeelte van de voorvleugels vindt men twee sterk in het oog vallende, glinsterende, zilveren teekens, waarvan het bovenste de vorm heeft van een lier, en de onderste alleen een punt vormt (zie plaat 42, fig. 5). De drie haarbundels, in verband met deze twee zilveren teekens, maken de Plusia gemakkelijk herkenbaar.

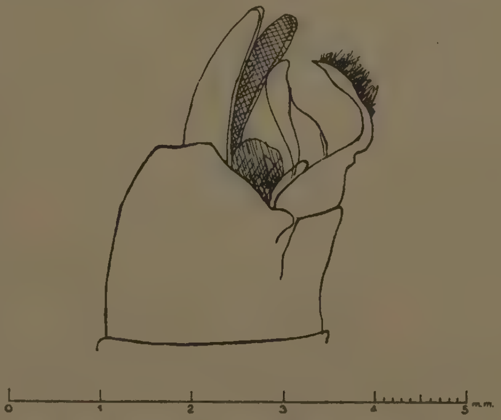


Fig. 20. ♂ genitalia van Plusia signata. vergroot $^{15}/_{1}$.

De mannetjes en de wijfjes lijken zeer op elkaar. Het beste onderscheidingsteeken vormen de vleugelhaken (zie blz. 83) waarvan de wijfjes er twee op elke achtervleugel hebben, en de mannetjes slechts één en verder de genitalia, waarvan de mannelijke op bijgaande figuur geteekend zijn (Fig. 20).

BIOLOGIE.

De eieren worden afzonderlijk gelegd, waardoor het opzoeken ervan op het veld onmogelijk wordt.

De spanrups wordt het meest gevonden in de zaadbedden, waar zij hier en daar een aanzienlijk aandeel kan hebben in de rupsenvraat van de bibit. Zij is echter lang niet zoo algemeen als de rupsen van Prodenia en Heliothis. De rups van Plusia vreet niet alleen tabak, maar ook verscheidene andere planten, b.v. katjang idjoe (Phaseolus radiatus), oebi tjina (Ipomaea batatas) katjang tanah (Arachis hypogaea) Crotalaria-soorten enz.

De pop wordt gevonden op de tabaksbladeren, en hier altijd aan de onderzijde, of op pajongs en dergelijke voorwerpen, echter steeds op bovenaardsche. Nooit wordt een Plusia in de aarde verpopt.

De vlinder zelf houdt zich als alle „uilen" over dag stil op een donker, verscholen plekje. Eerst 's avonds vliegt ze uit, en kan dan met andere nachtvlinders samen gevangen worden door vanglampen.

De ontwikkelingsduur van de Vorstenlandsche Plusia is niet bekend. Voor een zeer verwant soort worden van de Philippinen de volgende cijfers opgegeven: het eistadium duurde 3 dagen,
het larvestadium „ 21 „
het popstadium „ 5—9 „

BESTRIJDING.

Daar de eieren ieder afzonderlijk gelegd worden, is een verzameling ervan onmogelijk. Daarentegen worden de Plusia-rupsen zeer goed bestreden met Schweinfurtergroen en Loodarsenaat, juist omdat ze het meest kwaad doen op de kweekbedden, waar deze bestrijding gemakkelijk toegepast kan worden.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T.	S. I. I. 393. *1914.*
Bussy, L. P. de,	M. D. P. **9**. 202. *1916.*
Dietz, P. A.,	M. D. P. **9**. 8. *1916.*
Edrozo, L. B.	P. A. F. **6**. 204. *1918.* — T. A. **50**. 531. *1918.*
Koningsberger, J. C.,	M. L. P. **64**. 39. *1903.*
Hampson, G. F.,	F. B. I. **2**. 567.
Maxwell-Lefroy, H.,	I. I. L. 452. *1914.*

DOODSHOOFDVLINDER.

ACHERONTIA LACHESIS, Fabr. en ACHERONTIA STYX, Wetsw.

Hollandsche naam voor de rups: pylstaartrups.
Javaansche naam „ „ „ : oelar djaram, oelar djedoeng, oelar kekket.

BESCHRIJVING.

De twee in de Vorstenlanden voorkomende soorten Doodshoofdvlinders lijken wel op elkaar; toch zijn ze bij een eenigszins nauwkeurig onderzoek gemakkelijk van elkaar te onderscheiden.

De RUPSEN van beide soorten zijn gewoonlijk prachtig groen, met langs elke zijde een reeks van 7 schuin-staande dubbelstrepen, die onderaan geel zijn, en boven blauw (zie plaat 43). Door Hampson wordt aangegeven, dat de larve van A. styx geen blauwe strepen boven de geele heeft. Dit is niet het geval bij de Vorstenlandsche exemplaren, waar de strepen bij beide soorten geel-blauwe dubbelstrepen zijn. Daarentegen kunnen de larven van de twee soorten onderscheiden worden aan de verschillende vormen van de, voor de pijlstaartrupsen zoo kenteekenende horens op het achterlijf: bij de larve van Acherontia lachesis is de horen in een spiraal gebogen, terwijl de horen bij Acherontia styx bijna rechts is; slechts de uiterste punt van de horen is bij deze soort een beetje gebogen (zie plaat 44, fig. 3). Verder zijn de knobbels op de horen van A. lachesis veel grooter dan op die van A. styx, en eindelijk is de horen van A. lachesis langer (tot 13 mm. de omgebogen spiraal niet meegerekend) dan bij A. styx, waar ze slechts tot 10 mm. lang wordt. De volwassen rups van A. lachesis kan tot 11 Ctm. lang worden, en 1.5 Ctm. dik; die van A. styx 8 Ctm. met een dikte van 1.3 Ctm.

Somtijds vindt men van beide soorten een bleek-bruine varieteit. Bij kweekproeven aan het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak

met groene en bruine rupsen, kon geen verschil bij de uit zulke rupsen gekweekte vlinders gevonden worden.

Vóór het verpoppen wordt de kleur meer bruinachtig, en de zijstrepen worden onduidelijk. De verpopping gebeurt in de aarde, waar een cocon uit aarde gesponnen wordt om de groote bruine POP (zie plaat 44, fig. 1).

De VLINDER dankt zijn naam aan de bekende op een doodshoofd lijkende figuur, boven op het borstsegment (zie plaat 44, fig. 2). Deze figuur is verschillend bij de twee soorten. Bij A. lachesis zijn de ringen om de twee „oogen" lichter van kleur en breeder dan bij A. styx. De zoom om het „doodshoofd" is bij A. styx zeer smal, en diep zwart met een zeer onduidelijke lichtere binnen-zoom. Bij A. lachesis daarentegen loopt een breede en geel-bruine, licht gekleurde binnen-zoom langs de zwarte omlijsting.

De voorvleugels zijn bij A. lachesis voorzien van lichter gekleurde dwarsbanden dan bij A. styx, waarbij deze vrij onduidelijk zijn. Op de achtervleugels is de basis by A. styx volkomen zuiver geel, bij A. lachesis echter voorzien van een meer of minder duidelijke zwarte plek.

Het achterlijf van A. styx is zeer scherp geteekend met een fraai blauwe lengte-band in het midden. Op elk segment vindt men een scherp geteekende smalle, diep zwarte dwarsband. Het verdere gedeelte van het achterlijf is sterk geel gekleurd. Alleen op de allerlaatste kleine segmenten wordt het blauwe gedeelte zoo breed, dat de geele kleur hier verdwijnt. Bij A. lachesis daarentegen neemen de zwarte dwarsbanden en de onscherp geteekende blauw-grijze lengteband zóóveel plaats in, dat het geel alleen te zien is op de zijden van de eerste 3 tot 4 segmenten.

Acherontia lachesis is grooter dan de andere soort. Van den kop tot het achtereinde van de samengevouwde vleugels meet A. lachesis tot 65 mm. of meer, A. styx slechts ca. 55 mm. De spanwijdte van de voorvleugels is resp. ca. 11 Ctm. en ca. 10 Ctm. Het lichaam zelf van kop tot achtereind meet resp. 50—60 mm. en ca. 45 mm.

Bij de wijfjes is de kleur om de „oogen" lichter dan bij de mannetjes; zij is bijna grijs. Bovendien zijn de sprieten bij de mannetjes dikker en meer kamvormig dan bij de wijfjes.

BIOLOGIE.

De rupsen van deze twee vlindersoorten vreten niet alleen tabak, maar ook verschillende andere planten, b.v. de bladeren van dadap (Erythrina sp. en van oebi tjina (Ipomaea batatas). Een volwassen rups kan verschrikkelijk veel eten. Op plaat 45 is het bovenste gedeelte van een tabaksplant afgebeeld, waarvan alle bladeren van onderst tot boven totaal afgevreten zijn door één enkele Acherontia-rups. Van onderaan is zij begonnen, en heeft ten slotte de bloeiwijze bereikt, waar ze nu bezig is het laatste restant van wat eetbaar is, te verorberen. De rupsen komen niet veel voor in de tabakstuinen, maar één enkele van deze rupsen kan even veel kwaad doen als een heele kudde Prodenia-rupsen.

BESTRIJDING.

Het eenige middel is het laten verzamelen, hetgeen gewoonlijk ook goed gedaan wordt, daar de rups wegens zijne groote afmetingen zeer opvallend is. Ook de uitwerpselen verraden gemakkelijk een zoo groote rups. Ze hebben dezelfde eigenaardige vorm als de uitwerpselen van zoo vele andere groote vlinderrupsen: dobbelsteenvormig, en aan alle zijden ingesnoerd op dezelfde wijze als een met bindtouw omwonden pakket (zie plaat 44, fig. 4).

LITERATUUR.

Edrozo, B., T. A. **50**. 331. *1918*.
Hampson, G. F., F. B. I. **1**. 67. *1892*.

ENKELE, WEL IN DELI EN DJEMBER VOORKOMENDE TABAKSVIJANDEN, DIE IN DE VORSTENLANDEN TOT NU TOE NIET GEVONDEN ZIJN.

BOTYS MARGINALIS, Moore.

Hollandsche naam voor de rups: Inspinrups.

De rups van deze kleine vlinder is witachtig van kleur. De lengte slechts 15 mm. De geheele larve is ijl behaard: in het midden het dikst en breedst, om naar beide uiteinden toe te versmallen. De segmentale insnoeringen zijn diep.

De rupsen leven in troepen van 6—10 op de tabaksbladen. Tegen den tijd, dat zij zich zullen verpoppen, maken ze uit spinspel en hunne daarmee samengesponnen uitwerpselen een verblijf, waarin de bruine poppen gevonden worden. Ook op de zaadbedden komen ze voor, en kunnen daar hinderlijk worden door het samenspinnen van de bladeren. Deze spinsels zijn zoo kenteekenend voor de inspinrupsen, dat ze onmogelijk verwisseld kunnen worden met andere tabaksvretende rupsen.

De vlinder zelf is veel kleiner dan de andere boven beschreven tabaksvijanden. Het lichaam is slechts ca. 8 mm. lang, en de spanwijdte van de vleugels niet meer dan 15—20 mm. De kleur van de vleugels is geel met een rook-gekleurde buitenrand, en met eenige vage onderbroken dwarslijnen. En door zijne geringe grootte, èn door zijne geele kleur is de Botys-vlinder gemakkelijk te herkennen van de andere tabaksvlinders in de Vorstenlanden.

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **4**. 213. *1910*.

Koningsberger, J. C., M. L. P., **64**. 38. *1903*.

AGROTIS sp.

Hollandsche naam voor de rups: Aardrups (de echte aardrups).
Amerikaansche „ „ „ „ : Cutworm.

De larve van Agrotis wordt tot 4.5 Ctm. lang. Zij is egaal vuilgrauw gekleurd en ijl behaard. Zij gelijkt bij een oppervlakkige beschouwing op de larven van Prodenia, maar de voor deze eigenaardige donkere, zwarte plekken op het vierde en op het elfde segment, zijn niet te vinden op de Agrotis-larven. Ze zijn echte aardrupsen, die over dag in den grond verblijf houden, om 's nachts voor den dag te komen en tabak te vreten.

Zij verpoppen zich in den grond.

De vlinder is iets grooter dan Plusia. De spanwijdte van de voorvleugels is 49—59 mm. De kleur is donker, en de teekening zeer weinig in het oog vallend.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T., R. P. 48. *1917*.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **9**. 184. *1916*.

Howard, L. P., U. S. F. **120**. 22. *1900*.

Maxwell-Lefroy, H., I. I. P. 191. *1906*.

DIKBUIK-ZIEKTE.

Oorzaak: de DIKBUIKMOT. GNORIMOSCHEMA HELIOPA, Low.

(door vergissing vroeger wel beschreven onder den naam: Lita solanella).

Inlandsche naam van de ziekte:
Middenjava: Omo meteng.
Deli : Sakit proet.
Djember : Goendoeng.
Chineesche naam van de ziekte: Toa-toh.

ZIEKTEVERSCHIJNSELEN.

Het best bekend is de dikbuikziekte, wanneer ze optreedt bij heel jonge planten, òf in de kweekbedden, òf in de pas uitgeplante tabak. Zulke planten zijn zeer gemakkelijk te herkennen aan de gevormde gal. Aan de jonge stengel ontstaat een buikachtige opzwelling; vandaar de naam: Dikbuik (zie plaat 46). Snijdt men zulk een gal over langs door, dan vindt men, dat ze hol is, en binnen een systeem van onregelmatige gangen vormt (zie plaat 47, fig. 1), waarin heel veel uitwerpselen van de rupsen gevonden worden. De zijwanden van deze holen zijn hier en daar niet glad, maar vormen eigenaardige als zijde glanzende, witachtige of meelachtige woekeringen. Dit is een „callusvorming" van de cellen der tabaksplant, een soort wondheeling, waarmee de plant tracht de door het knagen van de „dikbuikworm" ontstane wonden te dekken. Is de gal nog jong, dan vindt men binnen in de gal een levendige kleine rups: de „dikbuikworm". Later verpopt deze zich, nadat zij eerst een uitvoergang naar buiten toe gevreten heeft, die van de buitenwereld alleen gescheiden is door een klein dun venstertje (zie plaat 46) van de opperhuid van de tabaksplant. In dit uitgangskanaal ligt de pop, ingesponnen in een dun zijden coconnetje (zie plaat 47, fig. 1).

Wanneer men bibit genoeg heeft, is het niet aan te raden, zulke door de dikbuikworm aangetaste plantjes te gebruiken voor het uitplanten op het veld. Een dikbuikplantje kan echter weer herstellen, als ze maar door één enkele rups aangetast is, en wanneer deze niet het hart zelf (de poepoes) van het plantje aangevreten heeft. Eventueel kan men zulk een plant opereeren. Volkomen normaal wordt de plant echter nooit; steeds blijft ze iets achterlijk. Is de jonge plant huisvester voor meerdere rupsen, wat dikwijls voorkomt, dan kan de plant een eigenaardig koolvormige aanzien krijgen; het hart verschrooit, en de plant blijft een klein miserabel ding.

Minder opvallend is de ziekte bij oudere planten. Zelfs in heel oude, houterige stammen vindt men de dikbuikwormen. In zulke stammen worden echter geen ronde bolvormige „buikgal" gevormd. Op zijn hoogst ziet men van buiten eenige knobbels op den stam van de tabaksplant. Dat zulk een plant ziek is, wordt daaraan opgemerkt, dat één of meerdere bladen gaan hangen. De ziekte kan, zonder een nader onderzoek, verwisseld worden met de slijmziekte, of — wanneer de tabaksstengel niet alleen door enkele, maar door vele dikbuikrupsen doorkruisd wordt, — ook met lanas, daar in dit geval alle bladeren van de plant kunnen verleppen, wat inderdaad het aanzien aan de plant geeft van lanasziek te zijn. Bij het doorsnijden van den stam komt de ware natuur van de ziekte echter dadelijk voor den dag, daar men in den stam de rijkelijk met uitwerpselen gevulde gangen van de rupsen vindt, onregelmatig verspreid in den stam, en hier en daar vindt men ook een rups of een pop in de gangen. Wanneer zulk een volwassen tabaksplant door vele rupsen is aangetast, kan ze geheel misvormd worden door de vele knobbels op den stam, waarop men van buiten af hier en daar de kleine venstertjes vinden kan, waardoor de vlinders naar buiten gekropen zijn.

BESCHRIJVING VAN DE DIKBUIKVLINDER.

De EIEREN zijn ellipsvormig, ca. 1/2 mm. lang, bij een breedte van 0.25—0.30 mm. De kleur is in het begin vuilwit; later wordt zij geelachtig. De eieren zijn netvormig geteekend aan hun oppervlakte (zie fig. 21).

De RUPS (javaansche naam: oelar metengan) is bij het naar buiten kruipen uit het ei zóó klein, dat ze voor het bloote oog bijna niet te zien is. Later, als zij binnen in de tabaksplant al een poosje ge-

knaagd heeft, bereikt zij een lengte van 8 mm., of zelfs iets meer, in uitgestrekten toestand. De kop is vuilgrijs of lichtbruin tot zwartbruin, met een driehoek-teekening in het midden, waarvan de punt naar achteren gaat. Het eerste lichaams-segment (van 13) is op den rug vuil-bruin. Alle andere segmenten zijn bleek met een wit-geele tint (zie plaat 47, fig. 2). Op het 6—9de en op het 13de segment zitten 5 paar zuigpoten, die voorzien zijn van iets meer dan 10 haken van horen (zie fig. 22). De geheele rups is spaarzaam bedekt met korte haren. (Het door Peters en door Sorauer aangegeven donkere hoekschild op elk segment werd niet gevonden op de larven van de Indische dikbuikmotten).

Fig. 21. Leeg eierenschaal van de dikbuikmot. vergroot $^{50}/_{1}$.

De jonge POP is licht-bruin van kleur; later wordt ze donkerder, in het bijzonder de vleugels (zie plaat 47, fig. 3). De lengte is 6—7 mm. Haren ontbreken; alleen aan het achtereind zitten enkele mikroskopisch kleine hakvormige borsteltjes (zie fig. 23).

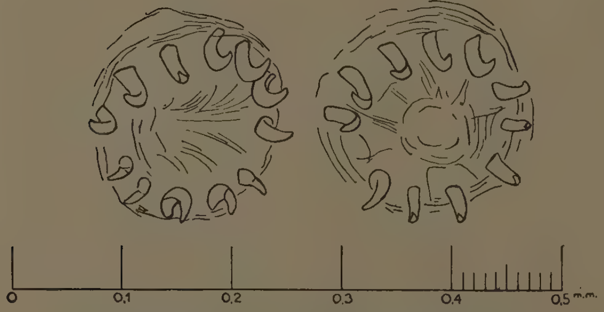


Fig. 22. Zuigpoten van de dikbuik-larve. Vergroot $^{160}/_{1}$.

Fig. 23. Het achtereind van een pop van de dikbuikmot. Vergroot $^{20}/_{1}$.

De VLINDER zelf is een kleine mot, en als de meeste van deze voor den leek zeer lastig te onderscheiden van andere mot-soorten. De mot is ca. 7 mm. lang van kop tot achtereinde van de vleugels. De spanwijdte is 12—15 mm. Gewoonlijk zijn de mannetjes wel iets kleiner dan de wijfjes.

De tasters van de kop zijn lang, en iets naar boven gebogen (zie

fig. 24), echter niet zoo veel als bij de tabaksmot, waar ze heelemaal boven het hoofd omgebogen zijn.

De kleur van de voorvleugels is oker-bruin, bijna zonder teekening. Slechts vindt men enkele, weinig te voorschijn tredende, iets donkere plekken langs den rand en ook enkele zulke plekken binnen op de vleugels. Achter zijn deze voorzien van een mooie bundel van

Fig. 24. Kop van een dikbuikmot. Vergroot 30/1.

Fig. 25 ♂ genitalia van Gnorimoschema heliopa.

franjes (zie plaat 47, fig. 4). Er komen lichte en ook iets donker gekleurde exemplaren voor, zonder dat dit in verband staat met een verschil in sexe. De achtervleugels zijn zilvergrijs, zonder teekening, en voorzien van franjes aan de geheele rand.

De mannelijke genitalia van de dikbuikmot hebben de op fig. 25 afgebeelde uiterlijk.

BIOLOGIE.

De vlinder legt hare eieren in den nacht tegen 2 uur op de oppervlakte van de tabaksplant. Hoeveel eieren één vlinder in het geheel leggen kan, is niet aangegeven in de literatuur. Eéns heeft Keuchenius van een wijfje, dat reeds eenige dagen ontpopt was (en dus waarschijnlijk al ettelijke eieren gelegd had) 56 eieren verkregen. Waarschijnlijk kan een wijfje dus veel meer dan 56 eieren leggen, zoodat zeer vele plantjes door één vlinder besmet kunnen worden.

Wordt het ei gelegd op een jong blad, dan vreet de kleine rups

van het bladweefsel onder de opperhuid, en treedt dus op als een „mineer-rups”. waardoor kleine doorschijnende plekken op het blad ontstaan. Zoo spoedig mogelijk tracht het rupsje zich binnen te werken in de hoofdnerf, waarin men — bij het houden tegen het licht — een door uitwerpselen donker gekleurde streep kan zien. Bij volwassen planten kan de heele ontwikkeling zelfs plaats hebben in de middennerf van een groot blad. Gewoonlijk echter — en bij kleine planten altijd — vreet de rups zich van het blad in den stengel in, en vormt hier bij jonge planten de „dikbuik”, bij oude planten de knobbels op den stam. De aangetaste bladen hangen slap neer, hetgeen aanleiding kan geven tot verwisseling met slijmziekte of lanas (zie blz. 107). Dikwijls groeit zulk een blad asymetrisch uit, waardoor de bladschijf sterk geplooid wordt.

De geheele ontwikkeling van ei tot vlinder duurt iets langer dan een maand (Keuchenius geeft 37 dagen aan, en Edrozo 32), zoodat de dikbuikmot rijkelijk gelegenheid kan vinden voor het ontwikkelen van meerdere generaties in één tabakscampagne in streken, waar deze vrij lang duurt.

De vlinders zijn besliste nachtvlinders. Hierop berust de in Deli gebruikelijke bestrijding door bedekking van de kweekbedden ’s nachts met klamboegoed.

Voor Britsch Indië geeft Lefroy—Maxwell als voedsterplanten voor Gnorimoschema op: tobacco and other solanaceous plants (de tabaksplant behoort tot de familie: Solanaceae). In Nederlandsch Indië is er ondanks veel zoeken door de zoölogen van de tabaksproefstations geen andere voedsterplant gevonden voor Gnorimoschema dan tabak, noch in Deli, noch in Djember of in de Vorstenlanden. Daar het ook gebleken is, dat de dikbuikvlinder noch als ei, noch als pop of in welk andere stadium van hare ontwikkeling een rustperiode doorleven kan, blijft er geen andere verklaring van haar voortgezet bestaan in de tabakslooze droge moesson over, dan dat zij het heele jaar door, voldoende — zelfs is het heel weinig — tabaksplanten vinden kan om zich zóó veel te vermeerderen, dat haar voortbestaan in deze streken daardoor verzekerd wordt.

VOORKOMEN.

De dikbuikziekte is eigenlijk een vrij zeldzame ziekte in de Vorstenlanden. In elk geval is de schade, die door haar verricht wordt,

gewoonlijk miniem, in vergelijking met Deli en Djember. De redenen hiervoor zijn te zoeken in het feit, dat de tabakscultuur in de Vorstenlanden tot een tamelijk kleine periode van het jaar beperkt is. Van Januari tot Augustus is het lastig — zelfs voor een dikbuikmot — een tabaksplant te vinden in de Vorstenlanden. Bij de europeesche tabakskultuur vindt men op zijn hoogst hier en daar een kleine vóóraanplant voor zaadwinning; inlandsche tabak is er weinig en voor „wilde tabaksplanten", die men b.v. overal kan vinden in Deli buiten de eigenlijke tabakscampagne, geeft de intensieve Vorstenlandsche rijstbouw, in de tabaksvrije periode van het jaar, geen vierkanten meter grond af.

Daarbij komt nog, dat de tijd voor het uitzaaien en voor het uitplanten sterk geconcentreerd wordt, zoodat de dikbuikvlinders, die zich in de het eerst uitgezaaide bibit ontwikkeld hebben, toch geen nieuwe zaadbedden zullen vinden om te besmetten. Alleen in de proeftuinen van het Proefstation, waar noodzakelijkwijze steeds tabak aanwezig is, heeft men soms last van dikbuik.

BESTRIJDING.

Besproeiing met Schweinfurtergroen of Loodarsenaat geeft niets, aangezien de rupsen vreten binnen in de tabaksplant, en deze vergiften alleen werken als maagvergift, dus alleen wanneer ze door de rupsen gevreten worden.

Daarentegen heeft men in Deli zeer goede resultaten bereikt door het bedekken van de zaadbedden met klamboe. Over dag staan de bedden open, maar 's avonds worden de klamboe's vlak boven de plantjes gelegd met de randen op den grond, zoodat de bibit volkomen van de buitenwereld afgesloten is, en zoodat de naar tabaksplantjes zoekende kleine dikbuikmotjes niet naar binnen kunnen komen.

In de Vorstenlanden zal het over het algemeen niet noodig zijn om zulke bedden-bedekking te gebruiken, daar men hier veel gemakkelijker bij de bestrijding van deze ziekte profijt kan trekken van het feit, dat het niet gelukt is een andere voedsterplant voor de dikbuikvlinder te vinden dan de tabaksplant. Wanneer men ervoor zorgt, dat de vlinder, maandenlang achter elkaar, tusschen de twee op elkaar volgende tabakscampagnes in, geen tabaksplanten vinden kan om daarop eieren te leggen, dan zal de voorraad van dikbuikvlinders, die bij het begin van de tabakscampagne klaar is om zich

op de tabaksbibit te werpen (om daar eieren op te leggen), zoo klein zijn, dat de schade onbeduidend blijft. En tijdens de campagne zelf moet men op hetzelfde bedacht zijn: geen overbodige broedplaatsen voor de motten. De Vorstenlandsche bestrijding van de dikbuikziekte moet daarom op het volgende neerkomen:

1. Geen „wilde tabaksplanten" op de galangans, in de leege hangloodsen, achter de gebouwen enz. buiten de campagne laten staan.
2. Geen bibit op reeds getrokken bedden onnoodig lang laten staan, om daardoor geschikte broedplaatsen voor de dikbuikmot te vermijden.
3. Elke dikbuikplant onmiddelijk verwijderen en verbranden. Zulke planten mogen niet eenvoudig weggegrooid worden, maar moeten inderdaad verbrand worden, daar het gebleken is, dat de rupsen zich zeer wel ontwikkelen kunnen in de uitgetrokken plantjes.
4. Groote attentie toonen bij eventueele vóóraanplantingen voor zaadwinning. Geen enkele dikbuikplant mag hierbij over het hoofd gezien worden.

Worden deze voorzorgsmaatregelen in acht genomen, dan kan de tabaksaanplant in de Vorstenlanden niet door dikbuik beschadigd worden, en het is niet noodig andere bestrijdingsmiddelen toe te passen.

Het kan nog vermeld worden, dat het mogelijk is door een handige operatie een door een dikbuik-rups aangetaste tabaksplant te genezen. In de praktijk echter is dit zonder beteekenis, daar het resultaat niet overeenkomt met de genomen moeite.

In de natuur wordt de dikbuikmot bestreden door een sluipwespje, dat door de Bussy gevonden is in Deli. Op Java is ze nog niet gevonden, en heeft in elk geval weinig beteekenis.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T., S. I. I. 454. *1914.* — L. S. 417. *1900.* & 320. *1904.*
Bussy, L. P. de, M. D. P. **1.** 49. *1907.* & **2.** 90. *1908.* & **3.** 37. & 174. *1909.* & **4.** 43. *1910.* & **6.** 73. & 169. *1912.* & **8.** 217. *1914.*
Diem, K., M. D. P. **4.** 45. *1910.*
Docters van Leeuwen, R. N. **8.** 28. *1911.*
Edrozo, L. B., P. A. F. **6.** 201. *1918.*
Jensen, Hj., M. P. T. **35.** 3. *1918.*
Howard, L. P., U. S. F. **120.** *1900.*
Keuchenius, P. E., M. B. P. **14.** 18. *1915.* & **19.** 8. *1915.*
Koningsberger, J. C., M. L. P. **64.** 34. *1903.*
Maxwell—Lefroy, H., I. I. P. 156. *1906.* — I. I. L. 534. *1909.*
Meyrick, E. L. S. **29.** 255. *1904.*
Schwartz, M., M. B. A. **13.** 115. *1912.*
Sorauer, P., H. P. **3.** 266. *1913.*

DE TABAKSMOT.

SETOMORPHA MARGALAESTRIATA, Keuch.

Dat een kleine mot de gebaalde tabak kan aanvreten, is al herhaaldelijk geconstateerd in Deli, voor de eerste keer in 1908, en later bijna elk jaar. In Besoeki schijnt deze plaag al jaren lang voorgekomen te zijn. Totdat dit insekt door Keuchenius nader onderzocht en beschreven werd, heeft men daar echter steeds de larven van de tabaksmot verwisseld met Lasioderma. Al de in tabak knagende larven werden eenvoudig „worm" genoemd. In de Vorstenlanden is een tabaksmot wel eens door het Proefstation gevonden in minder goed bewaard tabakszaad; daarentegen is ze nooit opgemerkt in tabak vóór de allerlaatste jaren. Onder normale omstandigheden zal ze, even min als Lasioderma, een ernstige plaag kunnen worden. Dit kan alleen het geval worden, wanneer de oogst van een of meerdere jaren uit een of ander reden niet afgeschept zal kunnen worden.

BESCHRIJVING.

Het EI is zeer klein, slechts ca. $^1/_2$ mm. lang, en $^1/_4$ mm. breed. De kleur is witachtig. Wegens de minimale grootte is het, zooals ook bij de Lasioderma bijna onmogelijk de eieren te vinden op de tabak in de goedangs van de ondernemingen. Men kan bijna gerust ervan uitgaan, dat insekten-eieren, die door employées op de tabak gevonden worden, van andere, als regel volkomen onschuldige insekten afkomstig zijn. Zulke op de tabak gevonden eieren zijn veel grooter dan die van Lasioderma of tabaksmot. Gewoonlijk zijn ze leege eierschaaltjes van vlindereieren, die gelegd zijn op de bladeren, vóórdat deze geoogst werden. Ze liggen in hoopen bij elkaar, en lijken veel op een honingraat. De eieren van de tabaksmot daarentegen liggen nooit in zulk een regelmatige koek; gewoonlijk afzonderlijk, nu en dan ook meerdere eieren bij elkaar; maar dan steeds in onregelmatige

klompjes. En altijd zijn ze zoo klein, dat het praktisch gesproken onmogelijk is ze te vinden op de tabak in de goedangs.

De LARVEN (zie plaat 48) kunnen een grootte van tot 17 mm. bereiken. Gewoonlijk zijn ze echter veel kleiner: van 10 tot 13 mm. Ze zijn witachtig met een doorschemerende donkerdere darm. De kop is bruin, en op het eerste segment achter de kop zitten vier bruine schildjes. Het heele lichaam is voorzien van weinige, echter duidelijke, vrij lange haren (zie fig. 26). Bij aanraking maken ze zeer levendige bewegingen, bijna als een visch, die uit het water getrokken is; zelfs zoo sterk spartelen ze, dat het niet heel gemakkelijk is ze te pakken, en dat het wel gebeuren kan, dat ze tusschen de tabaksbladeren wegvluchten. De zuigpoten zijn van dezelfde witachtige kleur als het lichaam en voorzien van bruine haken, waarvan de vorm te zien is op fig. 27.

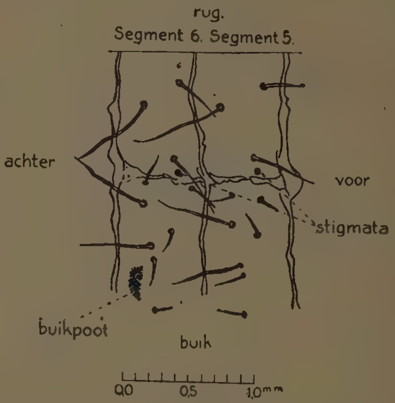


Fig. 26. De rechte zijde van een open gesneden huid van een tabaksmot-larve. Vergroot $^{20}/_{1}$.

De larven vormen dikwijls lange, wormachtige buizen van hun eigene uitwerpselen; wanneer ze in tabakszaad leven, dan vormen zij zulke buizen van zaadkorrels, die vrij stevig samengesponnen worden. Deze buizen kunnen een aanzienlijke lengte bereiken, van eenige centimeters en lijken heel veel op lange, bruine wormen (zie plaat 49, fig. 1).

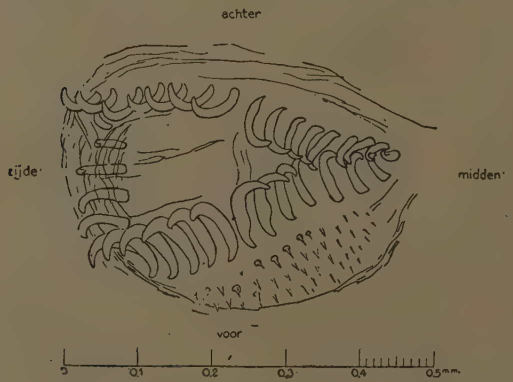


Fig. 27. Buikpoot van een larve van de tabaksmot. Vergroot $^{110}/_{1}$.

De POP is licht-bruin (zie plaat 49, fig. 3). Eigenaardig van de pop zijn de rijen van stekels op de rugzijde van het achterlijf, en een zeer karakteristieke ring van 8 dorens, waarvan eenige van een beduidende grootte, op het laatste segment (zie fig. 28). Deze eigenaardige vorm van het ach-

tereind van de pop is gemakkelijk te herkennen met een gewoon loupe.

De pop is omgeven door een sterke, gladschalige cocon, van een witachtige of geele kleur (zie plaat 49, fig. 2). De vorm van deze cocon is regelmatig cylindrisch. De cocons worden dikwijls gevonden, meerdere bij elkaar, tusschen de tabak in. Om de cocons heen zitten allerlei uitwerpselen, zaadkorrels, tabaksafval enz., waardoor de witte cocon zelf dikwijls bijna heelemaal omgeven wordt (zie plaat 49, fig. 3).

Fig. 28. Achtereind van een tabaksmot-pop.

De VLINDER is een kleine mot. Het wijfje is 6—9 mm. lang, en het mannetje slechts 4$^1/_2$—6 mm. Als ze pas uit de pop gekropen zijn, is de kleur van de voorvleugels mooi donker-bruin met zwarte puntjes bezaaid (zie plaat 49, fig. 6 en 7). Het achterste gedeelte van de voorvleugels is naar boven gebogen, zoo iets als de staart van een kip (zie plaat 49, fig. 5). De achtervleugels zijn zilvergrijs, met een zeer elegante kant van franje. Gewoonlijk verliest de mot door het fladderen zeer spoedig haar mooie kleerenpracht, en krijgt dan dezelfde eentonige, geelachtige kleur als ieder andere verfomfaaide mot. Bij dit verlies van

Fig. 29. Voor- en Achtervleugel van een wijfje van de tabaksmot. Vergroot $^{10}/_1$.

de beschubbing komt het, voor de vaststelling der soort zoo belangrijke, aderen-net voor den dag (zie fig. 29).

Ter onderscheiding van andere motsoorten wordt op Fig. 30 de mannelijke genitalia weer gegeven.

Over dag zit de mot stil en rustig in hoeken, onder de naden van de tabaksmatten, of op andere dergelijke schuilplaatsen. Worden ze echter opgeschrikt b.v. door het kloppen op de tabaksbalen, dan zijn ze zeer levendig, en ze haasten zich weg naar andere schuilplaatsen. Hierbij is het zeer opvallend, dat ze niet alleen wegvliegen, maar het ook op een loopen zetten; dit laatste doen ze zeer vlug en handig, zoodat ze zich bijzonder spoedig in reten en gaten verstoppen kunnen. Het gemakkelijkste zijn ze te vangen door een kleine reageerbuis of ander klein glas over de stilzittende mot zoo kalm mogelijk heen te zetten.

BIOLOGIE.

Elk wijfje legt vrij veel eieren: Keuchenius heeft tot 143 eieren uit een mot geteld. De eieren kleven veel sterker aan de tabaksbladen dan de eieren van Lasioderma, zoodat ze niet zoo gemakkelijk afgeschud kunnen worden. Na een week komen de kleine rupsen uit, en groeien in den loop van 3 tot 5 weken tot hun volle grootte uit, in welken tijd ze dus hun vernietigend werk verrichten. Als pop liggen ze ca. 2 weken, zoodat de heele ontwikkeling van ei tot mot een kleine twee maanden duurt.

Fig. 30. ♂ genitalia van Setomorpha margalaestriata. Vergroot 40/1.

De larven en de poppen van de tabaksmot vindt men niet alleen in de tabak, maar ook in alle mogelijke andere stoffen, b.v. in oude helmhoeden, in vochtige kadjangmatten (waarom ten zeerste gewaarschuwd moet worden tegen het gebruik van zulke matten in de goedangs), in papier (waarom het dicht plakken van desinfektiekamers of bewaarkamers voor tabak met papier een gevaar voor tabaksmot opleveren kan, als dit niet regelmatig geinspekteerd wordt), in goeniezakken (waarom deze beslist niet in de tabaksgoedangs opbewaard mogen worden), in boengkil (wat een bijzonder geliefkoosd voedsel voor de tabaksmot biedt), in stof en afval onder plankenvloeren of onder bamboe's, in oude wollen dekens, in kleeren, enz. enz. Men ziet, dat de mot-larven lang niet zoo kieskeurig zijn als

de larven van Lasioderma. Weliswaar zijn deze ook lang niet overdreven kieskeurig, en nemen ook genoegen met heel veel andere lekkernijen dan tabak, maar ze kunnen toch lang niet zóó veel verschillende stoffen als voedsel gebruiken als de motlarven. Daarom zijn deze ook veel lastiger te controleeren en te vinden.

VERSCHIJNSELEN IN DE TABAK.

Dat de volwassen mot van de tabak vreet, is uitgesloten. De mondwerktuigen zijn heelemaal niet daarop ingericht. Alleen de larve (de „worm") is in staat dit te doen, wat ze dan ook zeer grondig doet. Wordt een bos tabak met eenige motten te samen bewaard in een stopflesch, dan kan men er vrij zeker van zijn, dat er van de tabak na eenige maandens tijd niets anders over is dan de groote hoofdnerven en een zwart poeder, in hoofzaak bestaande uit de uitwerpselen van de motlarven. Al het andere is opgevreten.

In de tabaksbalen vormen de larven heele gangen, (zie plaat 48) maar geen, voor Lasioderma-vraat, zoo karakteristieke kleine, cirkelronde gaten. In de gangen zijn volop uitwerpselen te vinden. Deze zijn gemakkelijk te onderscheiden van de van Lasioderma (zie plaat 29, fig. 2). Ze zijn veel grooter, van een tamelijk regelmatig cylindrische vorm, met een oppervlakte, gelijkend op die van een stuk klei, bestaande uit vele kleinere stukjes, die in elkaar geboetseerd zijn. De beide einden zijn afgerond, zonder het bij Lasioderma-uitwerpselen voorkomende puntige aanhangsel.

In de gangen vindt men dikwijls spinsel, afkomstig van de samengesponnen larve-buizen (zie blz 114). Deze spinsels moeten echter niet verwisseld worden met schimmel, die niet zelden gevonden wordt in vochtig bewaarde tabak, en bijzonder weelderig groeit in de met uitwerpselen gevulde gangen van de tabaksmot en ook van Lasioderma

BESTRIJDING.

De bestrijding van de tabaksmot komt volkomen overeen met die van Lasioderma:

1. streng schoonhouden van de goedangs, waarin tabak is opgestapeld, en van hun omgeving. Men lette bijzonder op de blz. 116 genoemde stoffen.
2. regelmatig en nauwkeurige inspectie van de opgestapelde tabak

3. kontrole van de ruimten, waarin tabak opgestapeld is, door opstellen van vanglampen, en in dubieuse gevallen opzenden van de gevangen motten aan het Proefstation voor vaststelling van hun identiteit.
4. tijdig ingrijpen door desinfektie van de tabak met zwavelkoolstof.

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **3**. 45. *1909*. & **4**. 57. *1910*. & **9**. 120. *1916*.
Honing, J. A., M. D. P. **10**. 59. & 172. *1917*.
Jensen, Hj., M. P. T. **30**. *1917*.
Keuchenius, P. E., M. B. P. **19**. 18. *1915*. & **26**. 21. *1917*.

ANDERE TABAKSMOTTEN.

Niet alleen de Setomorpha margalaestriata vindt men in tabak. Ook andere soorten komen daarin voor, die echter nog niet beschreven zijn, en nog geen naam gekregen hebben. In tabakszaad is bij het Proefstation dikwijls gevonden, niet alleen de Setomorpha marg. str., maar ook een andere, zeer mooie soort, die iets kleiner is dan de Setomorpha marg.str. en die een meer geprononceerde en mooie teekening op de vóórvleugels heeft.

Ook is onlangs van een Vorstenlandsche tabaksonderneming droog, maar nog niet gefermenteerd blad ontvangen, waarin een heel andere soort motlarve weelderig vrat. De larve was grooter en veel bruiner van kleur dan de gewone tabaksmot-larve. Bij aanraking liet hij zich vallen door middel van een lang gesponnen draad.

Het schijnt echter, dat deze andere mot-soorten uitzonderingen zijn, en dat de Setomorpha margalaestriata de eenige belangrijke tabaksmot in de Vorstenlanden is.

TABAKSMIEREN.

1. DE ROODE TABAKSMIER.

Solenopsis geminata.

Javaansche naam: semoet geni.
Malayisch „ : semoet api.
Engelsch „ : fire ant.

BESCHRIJVING.

Zooals bekend bestaat een mieren-kolonie uit verschillende vormen. Bij de roode tabaksmier uit niet minder dan 5: kleine en groote werkers, soldaten en de twee geslachtsvormen (mannetjes en wijfjes of koninginnetjes). Op de zaadbedden vindt men uitsluitend de werkers. Volgt men deze langs hun gangen totdat zij door een klein gat in de aarde verdwijnen, en peutert men met een stokje in dit gat, dan komen de soldaten met hun onnatuurlijk groote koppen en machtige kaken te voorschijn. Zij kunnen aardig bijten. Bij het uitgraven van het geheele nest vindt men dan ook de gevleugelde mannetjes en wijfjes. Bovendien vindt men in de kleine holen in de aarde witte larven en poppen. Deze worden gewoonlijk voor eieren aangezien, hetgeen echter verkeerd is. De eieren zelf zijn zoo klein, dat ze gewoonlijk niet gevonden worden.

De kleur van deze tabaksmier is een mooi, krachtig roodbruin. Het achterlijf toont soms een donkere, grijze tint, vooral bij de mannetjes. De kop is dieper roodbruin dan het overige lichaam, wat bij de grootkoppige soldaten het meest opvalt.

Met zekerheid de éene mierensoort te onderscheiden van de vele andere, is niet gemakkelijk. Het volgende mogen dienen tot hulp bij de determinatie van Solenopsis geminata: het achterlijfssteeltje is 2-ledig (zie fig. 31), en de sprieten zijn 10-ledig (het lange basale gedeelte, de z.g. schacht, medegeteld). De twee laatste geledingen

van de sprieten zijn vergroot en vormen de eindknots. Er is op Java (volgens Roepke) geen tweede mier die bij een 2-ledig achterlijfssteel 10-ledige sprieten heeft. Dit kenmerk geldt toch alleen voor de ongeslachtelijke vormen (werkers en soldaten), bij de mannetjes en wijfjes zijn de sprieten anders gebouwd.

BIOLOGIE.

Deze mieren-soort bouwt geen eigenlijk nest. Zij woont in de aarde, waar zij vele door elkaar loopende gangen maakt. Hier en daar worden de gangen uitgebreid tot grootere of kleinere holen, waarin de eieren, de larven en de poppen gevonden worden. Zulke mieren-kolonies vindt men vooral in de galangans; en de koelies ontloopen hem met groote voorzichtigheid, daar de soldaten bij den eersten slag met den patjoel in zulk een kolonie, dadelijk te voorschijn komen, en als razende amokmakers de menschen aanvallen, bijtend waar zij kunnen, in de beenen, in de handen, in het gezicht, kortom overal. En de beet heeft leelijke gevolgen: het jeuken kan soms wel een week duren, en de huid kan licht geinflammeerd worden

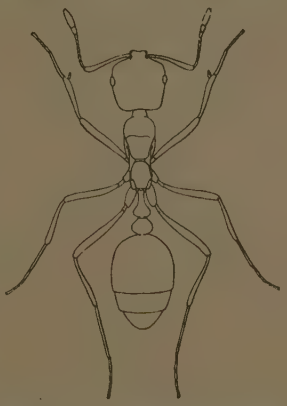


Fig. 31. De tabaksmier (Solenopsis geminata). Een klein werkmier. Vergroot $^{12}/_{1}$. (naar ROEPKE).

Voor de tabakskultuur kan de Solenopsis zeer lastig zijn, daar zij met groote voorliefde het tabakszaad wegsleept van de bedden. Volgt men een van de smalle, platgetrapte mierenwegen over een zaadbed, dan zal men talrijke werkmieren zien loopen, ieder met een tabakskorrel tusschen de kaken. Dicht bij een van de bamboestijlen of op het gangetje vlak naast het zaadbed, verdwijnen zij in den grond door een klein gat. Bij uitgraving kan men dan kleine hoopjes tabakszaad terug vinden in de holtetjes, door de mieren bewoond. Wat ze eigenlijk met het zaad doen, is niet recht duidelijk. Ze laten het liggen, zonder ervan te vreten, totdat het ontkiemt, zoodat men eenige dagen later heel bosjes van geëtioleerde tabakskiemplantjes onder den grond kan vinden. Ook deze kiemplantjes schijnen ze niet aan te vreten — ten minste de wortels en de wortelharen zijn ongeschonden — ofschoon dit anders een mooie groentenkweekerij voor hun kon zijn. Voor den planter

is het echter van minder belang wat ze met het zaad doen; voor hem is de hoofdzaak, dat ze in den loop van zeer korten tijd een heel bed leeg kunnen halen, zoodat er totaal niets van opkomt.

BESTRIJDING.

Waar men stroomend water op het veld heeft, hetgeen in de Vorstenlanden bijna op alle tabakslanden het geval is, kan men geen betere bestrijding tegen tabaksmieren toepassen dan het omgeven van elk bed met een kleine leiding met stroomend water („rambangans"). De mieren worden daardoor verdreven uit hun holen, en de overgeblevene mieren kunnen in elk geval niet van het eene bed naar het andere loopen. Daarbij komt nog het groote voordeel bij een deskundige toepassing van dit middel, dat de bedden vochtig blijven, wat bijzonder gunstig werkt op de ontkieming van het zaad.

Men kan ook trachten door lokmiddelen de mieren weg te houden van het tabakszaad. Daarvoor wordt algemeen gebruikt oud, gekookt tabakszaad, dat in hoopjes gelegd wordt bij de bamboe-stijlen van de bedden. Ook zaagsel, gemengd met stroop wordt voor hetzelfde doel gebruikt. Uit Amerika wordt aanbevolen als een goed middel tegen mieren, het tabakszaad vóór het uitzaaien te mengen met meel.

Daar de mieren het liefst ongekiemde zaadkorrels wegsleepen, kan men het kwaad tegen gaan door het zaad te laten voorkiemen in water, vóórdat het uitgezaaid wordt, zooals wel in Djember toegepast wordt. Volkomen helpt dit middel ook niet, daar de mieren ook pas ontkiemd zaad meenemen.

Waar geen van deze methodes helpt, kunnen de bedden met petroleum-emulsie bespoten worden, waardoor de mieren met succes verdreven worden, zonder dat de kiemkracht van het zaad daardoor gebeinfluinceerd wordt.

LITERATUUR.

Anonymus,	Journal of the Jamaica agric. Soc. **20**. *1913*.
Jensen, Hj.,	M. P. T. **5**. 145. *1913*.
Koningsberger, J. C.,	M. L. P. **64**. 51. *1903*.
Roepke, W.,	T. **29**. 192. *1918*.

---

2. ANDERE TABAKSMIEREN.

Niet alleen de roode Solenopsis geminata sleept tabakszaad weg. Er zijn minstens nog twee andere niet gedetermineerde soorten, die hetzelfde doen: een donker-bruine, bijna zwarte mier en een zeer kleine roode mier. Beide soorten zijn echter veel zeldzamer dan de gewone Solenopsis. Daarentegen schijnt het op eene vergissing te berusten, als in de literatuur aangegeven wordt, dat de groote roode gramang-mier (Plagiolepis longipes) ook tabakszaad weghaalt van de kweekbedden.

De bestrijding van de twee genoemde zeldzamer voorkomende mieren-soorten is precies dezelfde als bij Solenopsis.

LITERATUUR.

Koningsberger, J. C., M. D. L. **6**. 99. *1908*.
Sorauer, P., H. P. **3**. 613. *1913*.
Roepke, W., T. **29**. *193*. *1918*.

SPRINKHANEN.

Zoowel VELDSPRINKHANEN als SABELSPRINKHANEN komen in de tabakstuinen voor in verschillende, niet nader gedetermineerde soorten, waaronder van de groote, mooie, intens groene sabelsprinkhanen (b.v. Phaneroptera chloris). Zoo ver mij bekend, is het echter nooit gebeurd, dat de sprinkhanen de tabaksvelden in groote massa aangevallen hebben, zooals het van tijd tot tijd het geval is met de djati-bosschen, de klapper- en maïs-aanplantingen en andere cultuurgewassen. Op de tabak worden ze steeds heel sporadisch gevonden. Een enkele sprinkhaan kan wel vrij veel blad wegvreten. Gewoonlijk worden ze echter heel spoedig ontdekt door de koelies of de kinderen, zoodat het kwaad, veroorzaakt door deze sporadisch voorkomende tabaksvijanden, meestal zeer klein is. Door hun opvallende grootte is de bestrijding — het laten verzamelen — zeer effektvol.

Nauw verwant met de Sabelsprinkhanen is:

DE DJONKANG.

(Licola sp. ?).

Dit insekt is gemakkelijk van de andere sprinkhanen te herkennen aan het totale gebrek aan vleugels, ook bij de volwassen exemplaren, waarvan de wijfjes voorzien zijn met een bijna $1^1/_2$ Ctm. lang legboor. De kleur van het lichaam is mooi bruin, met een wasachtige, matte tint erover heen. De vorm van het lichaam is iets gebogen, wat hun een zekere uiterlijke gelijkenis geeft met een garnaal. Het lichaam is ca. 3 Ctm. lang, en de sprieten zijn enorm lang: tot 14 Ctm. De achterpoten zijn zeer krachtig, waardoor de Djonkang's bijzonder flinke springers zijn.

Door de inlanders wordt beweerd, dat deze gravende insekten ook tabaksbladeren aanvreten. Eene bevestiging hiervan, is mij niet gelukt te verkrijgen door kweekproeven in gevangenschap. Hier hebben ze uitsluitend hun eigen medegevangenen opgevreten; de aangeboden tabaksplantjes bleven echter intakt.

VEENMOLLEN.

In de Vorstenlanden worden op zijn minst twee verschillende soorten veenmollen gevonden:

GRYLLOTALPA HIRSUTA, Burms (de groote soort), en
GRYLLOTALPA AFRICANA, Beauv. (de kleine soort).

Javaansche naam voor de mannetjes: Orong-orong (zie plaat 50, fig. 1).
" " " " wijfjes : Angé-angé (zie plaat 50, fig. 2).
Maleische naam : Andjing tanah.

De veenmollen zijn te herkennen aan de verbazend sterke voorpoten, die zeer geschikt zijn om gangen in den grond te graven. Om zich hiervan te overtuigen hoeft men slechts een andjing tanah boven op den lossen grond te zetten. In een minimum van tijd is ze verdwenen. De voorvleugels zijn bij alle andjing tanah's zeer kort, lederachtig en ondoorzichtig (zie plaat 50, fig 1 en 4). De mannetjes gebruiken deze vleugels om hun (bijzonder bij Gr. hirsuta) 's avonds zeer penetrante muziek te produceeren. Het geluid lijkt eenigszins op die van de gangsirs, is echter niet zoo volkomen doordringend.

Dit geluid wordt gemaakt door middel van de voorvleugels, die bij het mannetje voorzien zijn van eenige sterke lijsten, waardoor een driehoekige figuur gevormd wordt (zie plaat 50, fig. 4), die een uitstekende onderscheidings-teeken vormt tusschen de wijfjes en de mannetjes, en tusschen de twee soorten onderling.

De achtervleugels zijn van zeer verschillende lengte (zie plaat 50, fig. 1). Doorgaans zijn ze korter bij de mannetjes dan bij de wijfjes, bij de eerste zelfs dikwijls heelemaal rudimentair. Bij de meeste wijfjes zijn ze groot en doorzichtig. In de rust worden de achtervleugels, die slechts gedeeltelijk gedekt worden door de bruine voorvleugels, zoo sterk samen gevouwen, dat een groot gedeelte ervan als twee lange sprieten uitsteken achter de voorvleugels, ja, zelfs over het achtereinde van het lichaam heen (zie plaat 50, fig. 2).

De wijfjes hebben geen legboor, zooals de Gangsirs en de Djankriks. De lengte van het lichaam is bij de meeste exemplaren ca. 3 Ctm. De mannetjes van Gr. hirsuta kunnen echter grooter worden, tot 4 Ctm.

De jonge exemplaren (zie plaat 50, fig. 3) lijken in vorm en uiterlijk op de volwassen insekten; alleen hebben ze geen vleugels, of in hun laatste ontwikkelingsstadia heel kleine, rudimentaire vleugels.

De andjing tanah's zijn beslist nachtdieren. Over dag ziet men ze nooit; dan houden ze zich schuil in de aarde. Eerst 's avonds vliegen de wijfjes rond, en worden dan dikwijls aangelokt door het licht in de huizen. Hier loopen ze dan met groote vlugheid over de vloer.

SCHADE AAN DE TABAK.

Het meest worden de andjing tanah's gevreesd als tabaksvijanden door hun omwoelen van den grond op de kweekbedden. Ze vormen lange gangen, en waar deze de jonge bibit raken, worden de plantjes omver gestoten. In 't bijzonder kunnen ze op deze wijze veel kwaad doen, zoo lang de bibit heel klein is.

Algemeen wordt aangenomen, dat ze geen direkte schade aan de tabak doen door aanvreten; dit is echter verkeerd. In den nacht komen ze naar boven, en dan hebben ze de onhebbelijkheid de jonge tabaksplantjes door te knagen vlak boven den grond, zonder echter verder van de plant iets te eten (zie plaat 51). De heele poepoes ligt dan dwars over den grond heen, en de plant gaat natuurlijk dood. Hoe veel soelamans op deze wijze ingeboet moeten worden is niet te zeggen. In eenige kultuurproeven met deze insekten in het laboratorium van het Proefstation, hadden ze dadelijk den eerste nacht eenige plantjes op deze wijze mishandeld.

Wegvangen is het eenige bestrijdingsmiddel. Dit wordt op de zaadbedden vergemakkelijkt doordat de gangetjes dikwijls aan de oppervlakte te herkennen zijn.

KREKELS.

Van krekels komen verschillende soorten voor in de tabakstuinen: een groote soort:

BRACHYTRUPES ACHATINUS, Stoll,

waarvan de javaansche naam is: Gangsir,

en verscheidene kleinere soorten,
waarvan de javaansche collektieve naam is: Djankrik, Djankreeh.

DE GANGSIR.

De volwassen Gangsir is een vrij groot insekt. Bij het mannetje meet het lichaam van kop tot achtereinde tot meer dan 4 Ctm.; de sprieten zijn $3^1/_2$ Ctm. lang: de uitgespannen vleugels meeten 8 Ctm.; de achterpoten $4^1/_2$ Ctm. De wijfjes zijn iets kleiner: de lengte van het lichaam is slechts $3^1/_2$ Ctm., en de spanwijdte van de vleugels 5 Ctm.

De vleugels van de mannetjes zijn lederachtig en over langs verdeeld in een vóórgedeelte, dat licht gekleurd en meer doorschijnend is, — en een achtergedeelte, dat donker gekleurd en minder doorschijnend is. Op het laatste gedeelte komen twee ronde vensters voor: hun muziekinstrument, waarmee ze de bekende schrille geluid kunnen maken. De achterpooten zijn zeer krachtige springpoten. De kop is zeer groot en de mondwerktuigen krachtig. Aan het achtereind van het lichaam zitten twee bruin-behaarde $1^1/_2$ Ctm. lange, horens. De wijfjes hebben een, slechts $^1/_2$ Ctm. lange legboor. De twee voorste paar poten zijn vrij dicht bruin-behaard, even als de twee aan het achtereind zittende $1^1/_2$ Ctm. lange horens. De kleur is bij de jongen zeer donker-bruin, bijna zwart; bij de volwassene, gevleugelde exemplaren iets lichter bruin.

De jonge Gangsirs (zie plaat 52, fig. 1) hebben geen vleugels; later krijgen ze eenige zeer rudimentaire, kleine vleugeltjes, die te

vinden zijn op de grens van het borststuk en het achterlijf. Op deze plaats is het lichaam van de jongen der Gangsirs op een zeer duidelijke wijze versmald, op de manier van eene, door een corset sterk gesnoerde, mondaine. Hierdoor zijn ze op het eerste gezicht te onderscheiden van de jongen der Djankriks.

BIOLOGIE, SCHADE AAN DE TABAK EN BESTRIJDING.

De Gangsirs leven in den grond, waar ze met groote vlugheid en bekwaamheid hun gangen graven. Met hun groote krachtige kop en de sterke achterpoten gooien ze de aarde weg, zoodat men gewoonlijk voor den ingang van hun holte een hoop aarde vindt.

Zij zijn vrij wel omnivoor: bladeren (versche of oude afgevallene), alle soorten afval, doode of levende insekten, ja zelfs leden van hun eigene familie — andere gangsirs — worden de prooi van deze gulzige veelvraten. Alles slepen ze naar hun onderaardsche woningen. Tusschen al de voorwerpen van hun vernielzucht zijn natuurlijk ook de bladeren van de heel jonge tabaksplanten, en dan meestal de op den grond rustende onderste bladeren. Van den rand af knagen ze er ronde stukken uit (zie plaat 53), die ze meeslepen naar hun onderaardsche gangen. Bij gebrek aan andere voedsel, vreten ze de jonge tabaksplantjes totaal af. De schade, door de Gangsirs aan den aanplant toegebracht, is echter klein. De enkele gevallen, waarbij de Gangsirs de poepoes of de heele jonge plant afknagen, zoodat het noodzakelijk is nieuwe plantjes in te boeten, zijn vrij zeldzaam. Aan de oude tabaksplanten doen ze geen kwaad.

Het eenige bestrijdingsmiddel is het laten verzamelen, wat trouwens heel spontaan gebeurt door de inlanders, daar de Gangsirs voor hun een groote lekkernij vormen.

DJANKRIKS.

Liogryllus bimaculatus, de Geer; Gryllus occipitalis, Serv. en andere soorten.

De Djankriks zijn iets kleiner dan de Gangsirs, het lichaam is $2\frac{1}{2}$ tot 3 Ctm. lang, de sprieten 2 tot $2\frac{1}{2}$ Ctm.; de uitgespannen vleugels meten tot 6 Ctm.; de achterpoten tot 3 Ctm. en de afstand van de punt der sprieten tot het eind van de achterpoten tot 6 of $6\frac{1}{2}$ Ctm. (zie plaat 52, fig. 2 en plaat 30, fig. 5).

De vleugels zijn van een dergelijk uiterlijk als bij de Gangsir, maar bij de basis van de vóórvleugels zijn deze voorzien van een, vooral bij de mannetjes, duidelijk gele plek, die in rustende houding een gele dwarsband vormt, vlak achter de borst. De legboor (zie plaat 52, fig. 2) van de wijfjes is veel langer dan bij de Gangsir-wijfjes: tot 1,3 Ctm. De voorpoten zijn glad, niet wollig behaard als bij de Gangsir. En het lichaam van de jongen (zie plaat 52, fig. 3) is niet corset-achtig ingesnoerd, welke vorm zoo eigenaardig is voor de jonge Gangsirs.

Er komen verschillende soorten Djankriks voor in de tabakstuinen der Vorstenlanden. Deze zijn echter tot nu toe niet wetenschappelijk onderzocht en getermineerd.

BIOLOGIE, SCHADE AAN DE TABAK EN BESTRIJDING.

De Djankriks graven geen holen in den grond zooals de Gangsirs. Wel houden ze zich met voorliefde schuil achter steenen, onder bladeren enz. Ze zijn echter heelemaal niet bang om ook overdag te voorschijn te komen, rond te loopen en voedsel te zoeken. Dit voedsel bestaat uit bijna alles, wat ze op hun weg tegemoet komen: doode insekten, afval, bladeren, enz. In gevangenschap versmaden ze zelfs niet klappertaart en fricadel. Tusschen al het andere gaat nu en dan ook wel een jonge tabaksplant mee, en hiervan niet alleen de onderste bladeren, maar ook de poepoes en de bovenbladeren. Bij een proef in het laboratorium van het Proefstation waren 1 uur na het overbrengen van 14 Djankriks in een pot met 4 jonge tabaksplanten, al 5 bladeren van deze aangevreten. Daarentegen schijnen ze niet de wortelen te vernietigen.

Evenals bij de Gangsirs is de schade, door de Djankriks aan de tabakstuinen toegebracht, slechts klein, gedeeltelijk doordat ook deze insekten als lekkernij door de inlanders gegeten worden.

DE GROENE WANTS.

NEZARA VIRIDULA, L.

Javaansche naam: Kepik idjoe.

De kleur van deze wants is helder smaragdgroen (zie plaat 30, fig. 6). De dekvleugels vormen het voor wantsen zoo kenteekenende Andreas-kruis, met een meer vliesachtig karakter van het uiterste gedeelte. Aan ieder van de twee, iets uitstekende hoekpunten van het schild zit een klein zwart stipje, en langs den rand ervan drie kleine gele of bruine puntjes. Onderaan den buik vindt men de meer dan $^1/_2$ Ctm. lange zuigsnuit.

De jongen van Nezara viridula zijn alleen groen aan den kop en aan de borst. Het achterlijf daarentegen is rood en geel gekleurd.

De lengte van de volwassen wants is ca. 15 mm. of iets minder.

Zooals alle wantsen is ook deze een zuigend insekt, dat niet alleen op tabak aangetroffen wordt, maar ook op andere cultuurplanten, b. v. op rijst en op maïs, waar ze wel eens door hun zuigen aan bladeren en stengels schade kunnen veroorzaken. In de tabakstuinen is de door Nezara aangerichte schade, in elk geval in de Vorstenlanden, heel miniem te rekenen. De door mij in gevangenschap geobserveerde Nezara's boorden nooit diep in de bladeren of stengels; slechts heel oppervlakkig zogen ze sap uit de cellen of misschien zelfs alleen uit de haren van de tabaksbladeren.

Het is ook in de Vorstenlanden vrij zeldzaam zulke hangende topbladeren aan te treffen, die uit Deli op de volgende wijze beschreven worden, en die toegeschreven worden aan het zuigen van de Nezara: „Gewoonlijk steekt zij een blad of een top aan, die dan het „velen bekend verschijnsel van slap hangen en grijs verkleuren gaat „vertoonen". Dit verschijnsel is in de Vorstenlanden in elk geval zoo sporadisch, dat het hoegenaamd zonder beteekenis voor den oogst is.

Verder wordt uit Deli van deze wants medegedeeld: „komt haar „echter een rups in den weg, dan bestaat er geen bezwaar tegen, deze voor afwisseling te attaqueeren en leeg te zuigen". Indien deze waarneming ook bekrachtigd wordt in de Vorstenlanden, dan is het wel zelfs dubieus, of Nezara tot de schadelijke of de nuttige insekten gerekend moet worden.

LITERATUUR.

Bainbrigge, Fletcher, T., R. P. 89. *1917.*
Bussy, L. P. de, M. D. P. 5. 70. *1911.*

DE KLEINE GROENE TABAKSWANTS.

GALLOBELICUS NICOTIANAE, Kon.
(Syn.: LEPTOTERNA NICOTIANAE, Kon.)

Javaansche naam: Walang bantji.

Dit kleine, zeer levendige insekt is wel een van de aller gewoonste insekten, die op de tabaksplant aangetroffen worden. Zoodra de tabaksplanten groot geworden zijn, zal men nooit tevergeefs zoeken naar Leptoterna. Vlug loopen ze overal op de plant, zoo vlug, dat het niet heel gemakkelijk is ze te vangen, te meer daar ze zeer schuw zijn. Bij de minste beweging vermoeden ze onraad, en glippen bliksemsvlug weg naar den anderen kant van den stengel, of verbergen zich ergens in een hoekje tusschen de bladoksels.

Het insekt is in volwassen stadium slechts 3—4 mm. lang. Het heele lichaam is levend groen. De achtervleugels zijn fijn, doorschijnend met weinig aderen (zie plaat 54, figg. 1 en 2). De voorvleugels zijn iets meer perkamentachtig, dikwijls een ietsje grijs gekleurd, en voorzien van eenige kleine bruine plekken. De jongen zijn vleugelloos, en heel groen.

De mond wordt gevormd door een fijne zuigsnuit, die bestaat uit een soort scheede, waarin het mikroskopisch fijne, lange, eigenlijke zuiginstrument opgeborgen ligt (zie plaat 53, fig. 3).

Bij droog weer vindt men op tabaksplanten, waar vele Leptoterna verblijf houden, en wel het meest op de jonge bladeren talrijke kleine donkere stipjes: de (vloeibare) uitwerpselen van deze kleine insekten.

De schade, door de Leptoterna aan de tabak aangericht, wordt zeer verschillend beoordeeld. Koningsberger vermeldt, dat fijne spikkels ontstaan kunnen door het zuigen van Leptoterna. Hij heeft dit echter alleen waargenomen in gevangenschap, wanneer het insekt slechts een enkel blad tot zijn beschikking had. In de vrije natuur

vindt hij het aantal, door Leptoterna gemaakte spikkels gering „in „vergelijking met het aantal verwondingen, dat door het groote aan-„tal dieren moet worden toegebracht". Koningsberger durft daarom het insekt niet beslist als schadelijk te verklaren. In een latere publikatie doet hij dit wel: „Zeer algemeen op tabak en nu en dan „door groote talrijkheid schadelijk. De insekten steken de blaren op „tallooze plekken aan, waardoor later fijne spikkels ontstaan. Zij „bepalen zich echter voornamelijk tot de jongste blaren".

In Deli, waar de tabaksbladeren veel dunner zijn dan op Java, schijnt de Leptoterna meer schade te kunnen veroorzaken. De Bussy zegt daaromtrent: „Dit insekt schijnt zich hoe langer hoe meer te „vermenigvuldigen, zoodat op tal van ondernemingen de schade er „door werkelijk onrustbarend wordt. Ik bezocht afdeelingen, waar „letterlijk blad aan blad door de bekende kleine gaatjes doorboord „was, en waarvan het produkt wel den naam van „gaterig" zou „verkrijgen".

Ik zelf heb, nòch op het veld, nòch bij in gevangenschap gehouden Leptoterna's eenige beschadiging, nog veel minder, eenig gat in een tabaksblad, door deze insekten gemaakt, gezien. Ik houd het daarom voor zeer dubieus, dat dit insekt in de Vorstenlanden aan de tabak kwaad doet.

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **4**. 51. *1910*.

Doop, J. E. A. den, B. D. P. **12**. *1919*.

Koningsberger, J. C., M. L. P. **64**. 32. *1903*. — M. D. L. **6**. 12. *1908*.

BLADLUIZEN.

SOORTEN: ONBEKEND.

Javaansch: Bantji.

In de Vorstenlanden gebeurt het slechts zelden, dat de bladluizen in die mate de overhand nemen, dat de aanplant er aanmerkelijk onder lijdt. Hun optreden is zeer afhankelijk van het weer. Over de wijze van deze afhankelijkheid bestaan echter verschillende opinies. In de Vorstenlanden is het een feit, dat de ergste bladluis-jaren die jaren zijn, waarin de regens bijzonder laat invallen, en dat zware regenbuien een bladluis-epidemie kunnen doen ophouden. Aan de andere zijde schijnt een al te lang aanhoudende droogte remmend te werken op hun ontwikkeling, evenals ook beweerd wordt, dat afwisselende regenperioden en droogten het optreden van de bladluizen in de hand werken, waarom een vochtige Oostmousson in Besoeki gepaard gaat met een sterke luizenplaag. Op vele Vorstenlandsche ondernemingen is de tabak bijna elk jaar een korten tijd zeer vol met bladluizen (zie plaat 55). Zoodra de regens van de Westmousson echter inzetten, vermindert de kwaal weer, en gelukkig als regel zoo afdoende, dat er slechts plaatselijk van een noemenswaardige schade sprake is. Komen de regenbuien echter niet op tijd, dan kunnen de bladluizen zoo de overhand nemen, dat de planten wel niet dood gaan, doch zeer klein blijven en alleen onontwikkelde bladeren vormen. Het sterkst zijn zulke bladluizen-zieke planten waargenomen in een proef met een overdekte aanplant in het jaar 1902, waar de geheele aanplant door deze insekten mislukte. Op het vrije veld vindt men in deze streeken slechts bij groote uitzonderingen zulke door bladluizen misvormde, miserabele individuën.

ZIEKTEVERSCHIJNSELEN.

Afgezien van de pas besproken zeer zelden voorkomende mislukking van tabaksplanten door bladluizen, vallen de met bladluizen bezette bladeren op, door de daarmede bijna constant gepaard gaande „zwarte roetdauw". Dit is een schimmel, die gelukkig voor de tabaksaanplant volkomen onschadelijk is, en nooit indringt in de levende cellen van het blad om daar als parasiet op te treden. Het verband tusschen de bladluizen en de roetdauw laat zich als volgt beschrijven: de bladluizen krijgen hun voedsel door zuigen van sap uit de cellen van het bladmoes met behulp van een mikroskopisch fijne zuigsnavel. In de bladcellen wordt door assimilatie veel suiker gevormd, zelfs zóó veel, dat het voedsel van de bladluizen meer van deze stof bevat dan zij benutten kunnen. Van daar het eigenaardige verschijnsel, dat de excrementen van de bladluizen suiker bevatten, suiker dat anders een zóó nuttige voedingsstof is, dat ieder ander dier het tot de laatste molekuul toe benut bij de spijsvertering. Door dit gehalte aan suiker van de bladluizen-excrementen worden deze kleverig, en vormen de bekende honingdauw, die juist wegens zijn suikergehalte een uitstekende voedingsbodem vormt voor de schimmel van de „zwarte roetdauw" (Apiosporium salicinum).

Als boven gezegd is deze schimmel niet parasitair op de tabaksbladeren. Zoodra de „zwarte roetdauw" echter te dik op de bladeren komt te zitten, kan de kwaliteit van deze er onder lijden, en moeten deze bladeren onder een apart kwaliteitsmerk worden uitgesorteerd.

Door planters wordt buitendien aangenomen, dat de bladluizen ook op andere wijze de bladeren kunnen beschadigen door een speciaal soort geele en bruine plekken te veroorzaken, de zoogenaamde „blang bantji". Het is echter niet zeker uitgemaakt, dat de bladluizen inderdaad deze plekken veroorzaken. Het is bij de beoordeeling hiervan van belang te weten, dat slechts die geele plekken, waarop de „zwarte roetdauw" gevonden wordt, als echte „blang bantji" beschouwd worden. Zijn de geele of bruine plekken zonder „zwarte roetdauw", dan worden ze toegeschreven aan andere oorzaken, zooals over-rijpheid enz. Daar de „blang bantji" bijna zonder uitzondering op oude bladeren voorkomt, en meestal gevonden wordt nà een periode, waarin weinig geoogst is, komt het mij niet onwaarschijnlijk voor, dat de geele plekken in werkelijkheid door iets anders

veroorzaakt zijn, maar dat zij in combinatie met de bladluizen en met de „zwarte roetdauw" een aanzien krijgen, dat er aanleiding toe kan geven de schuld op de bladluizen te werpen. In het jaar 1917 werden deze bladluisplekken op enkele ondernemingen buitengewoon veel gevonden; zóó veel, dat de kwaliteit van den oogst merkbaar eronder te lijden had. Merkwaardig genoeg werden echter in hetzelfde jaar op dezelfde ondernemingen voor het eerst sinds vele jaren, zóó veel Thrips (zie blz. 142) gevonden in de tuinen, dat bijna geen enkele plant daarvan vrij was. Het is daarom niet heelemaal uitgesloten, dat deze kleine insekten meer te maken hebben met de „blang bantji" dan men gewoonlijk aanneemt. Totdat nadere onderzoekingen dit vraagstuk opgelost hebben, moeten wij dus in het midden laten, of de zoogenaamde „blang bantji" inderdaad door bladluizen veroorzaakt worden.

BESTRIJDING.

Wanneer de bladluizen eenmaal over groote complexen van de tuinen verspreid zijn, bestaat er geen mogelijkheid om in te grijpen. De vlugheid, waarmee zij zich vermeerderen, is zoo enorm groot, dat het onbegonnen werk zou zijn te probeeren, deze milliarden bladluizen met een of ander chemisch middel te dooden. Hun vermenigvuldiging is zóó enorm, dat het weinig baten zou een massa van hun te dooden, daar er toch voldoende over zouden blijven om in den loop van enkele dagen de tuinen weer overvol te doen worden.

Het eenige, wat de planter kan doen, is daarom al in het begin, wanneer de uitbreiding van de bladluizen nog tot enkele haarden beperkt is, zulke centra onder behandeling te nemen. Speciaal moet de attentie gericht worden op de zaadbedden. Zijn deze bezet met bladluizen, en wordt hiertegen niets gedaan, dan zullen zij bij het uitplanten op het veld verspreid worden, en bij gunstige weersomstandigheden zullen zij zich zoo reusachtig vermeerderen, dat de geheele tuin binnen kort er mee vol zal zitten. De behandeling van de zaadbedden moet bestaan in een bespuiting met tabaks-extrakt-spiritus-oplossing (zie blz. 159), waarmee men in Deli goede resultaten bereikt moet hebben. Door een nauwkeurige toepassing hiervan zou men kunnen bereiken, dat geen enkele met bladluizen bezet plantje op het veld uitgeplant wordt.

Het is ook voorgesteld, de bladluizen door een krachtige straal

van zeepwater (1 Kg. groene zeep op 20 liter water) af te spoelen. Hiervoor moet een bibitspuit met een bijzonder geconstrueerde tuit dienen.

Is de kwaal eenmaal zoo sterk verspreid, dat bij wijze van spreken elk tabaksboom met luizen bezet is, dan is er niets anders te doen dan de bestrijding ervan over te laten aan de natuurlijke vijanden van de bladluizen. Gelukkig leert de ondervinding ons, dat dit ook in de meeste gevallen in de Vorstenlanden voldoende is. De ergste vijand van de bladluizen zijn de stortregens. Na het vallen van eenige flinke regenbuien is gewoonlijk het ergste gevaar geweken. Wel kunnen zij bij regenachtig weer op vele planten stand houden, maar gewoonlijk niet in zulk een aantal, dat zij de ontwikkeling van de tabaksboomen kunnen hinderen.

Zelfs wanneer de bladluizen niet door regens weggespoelt worden, en dus de volle vrijheid hebben om zich in het oneindige te vermeerderen, — zelfs dan komt er gewoonlijk van zelf een eind aan de plaag. Tezamen met de bladluizen vermeerderen ook hunne natuurlijke vijanden zich in hooge mate, en ten slotte zóó sterk, dat de balans een nadeelig saldo voor de bladluizen aanwijst. Onder de natuurlijke vijanden speelt dikwijls een schimmel de grootste rol. Met duizenden en nog eens duizenden vindt men de doode bladluizen, die door deze mikroskopische vijand gedood zijn. Er kunnen als het ware verwoestende epidemiëen van deze ziekte onder de bladluizen optreden. De door deze schimmel gedoode bladluizen zijn omgeven met een vrij dikke laag van sporen, waardoor zij het aanzien krijgen, als of ze heelemaal met meel of poeder bestrooid zijn. Zulke schimmel-luizen mogen niet verward worden met de leegė luizenhuiden, die overal op luizen-planten gevonden worden, en die afkomstig zijn van het ruien van de bladluizen.

Door insekten worden de bladluizen ook opgevreten, en wel in hoofdzaak door drie verschillende soorten: 1) de kevers en de larven van een Lievenheersbeestje (Chilomenes sexmaculata, Fabr.) (zie plaat 54, fig. 4) die door de Javanen genaamd wordt: Dara moeloek, of Kebo gerang, 2) de larven van een bloemen-vlieg (Syrphide), door de Javanen genoemd: oelar lintah, en 3) een roofwants (Harpactor costalis) (javaansch: Bapak poetjoeng). Om het nut van deze drie insekten te constateeren, hoeft men slechts een blad met bladluizen in een schaal te leggen, en hier enkele van de genoemde insekten op te zetten. Heel spoedig vindt men dan geen enkele levende bladluis terug.

De larven van Chilomenes (plaat 56 bij *a*) zijn gemakkelijk te herkennen aan hun roode en zwarte teekening, en aan de twee groote mondkaken, die als twee vangarmen voor op het hoofd te zien zijn, en waarmede zij de bladluizen grijpen, vasthouden en uitzuigen. De pop en de kever zijn afgebeeld op plaat 56 bij *b* en op plaat 55 bij *a*. Maxwell—Lefroy vermeldt, dat een Chilomenes-larve iederen dag ca. 200 bladluizen verorbert.

De larve van de syrphide (zie plaat 55 bij *b*) lijken iets op de larven van Plusia (zie blz. 98). Zij is ook groen, bijna doorschijnend; en de gang is kruipend op de manier van een spanrups. Bij nadere beschouwing is ze echter zeer gemakkelijk van de Plusia-larve te herkennen, o. a. door het ontbreken van de drie paar eigenlijke poten op het voorste gedeelte van het lichaam. De kruipende Syrphide-larve herkent men gemakkelijk aan hun eigenaardige gewoonte om elk oogenblik, wanneer zij stopt, het voorlichaam zoekend heen en weer te zwaaien.

De pop van de Syrphide (zie plaat 56 bij *c* en plaat 54, fig. 6) heeft bijna de vorm van een peer; zij is licht groen, en omgeven door een dun, doorschijnend chitinen cocon. Deze cocons worden gevonden vast zittend in de hoeken van de bladnerven of bij de bladokselen van de tabaksbladen.

De volwassen bloemenvlieg (zie plaat 54, fig. 5), is geel en zwart gekleurd, met twee glasheldere vleugels, waarin een scherp geteekend net van aderen. Zij vliegen zeer vlug, en blijven zweevend in de lucht staan voor de bloemen.

De roofwants (Harpactor) (zie plaat 56 bij *d*) is vrij algemeen in de tabakstuinen. De larve lijkt veel op het volwassen insekt, en heeft dezelfde rood-zwarte teekening; alleen heeft zij geen vleugels. Ook de eieren worden dikwijls gevonden. Die worden gelegd in groepjes van 10—35; zij zijn cylindrisch, en staan met een platte basis recht op, vast gekleefd op de tabaksplant. Hun kleur is bruin.

In Deli heeft men getracht verschillende bladluizen-vijanden te cultiveeren om ze los te laten in bedreigde tuinen, tot nu toe echter zonder groot succes.

Het is van belang voor den planter de drie bovenvermelde nuttige insekten te kennen, daar men op zijn hoede moet zijn, dat ze niet door de rupsenkinderen tusschen de schadelijke rupsen mee verzameld worden. In dit geval mogen ze beslist niet betaald worden, in tegendeel: de kinderen moeten veel eerder beboet worden voor

het binnenbrengen van Dara moeloek, van Oelar lintah en van Bapak poetjoeng.

Voor zoover de overige eischen aan de tabakskultuur het toelaten, zou men ook de bladluizenplaag tegen kunnen gaan door het kiezen van bijzondere tabakslijnen. Het is een feit, dat de verschillende tabaksvarieteiten zeer verschillend reageeren op bladluizen. In de proeftuinen van het Proefstation, waar zoo vele verschillende soorten bij elkaar staan, is dit feit bijzonder opvallend. Bekend is b. v., dat de Deli-tabak en alle kruisingen hiervan veel gevoeliger voor bladluizen zijn, dan de gewone Vorstenlandsche soorten.

LITERATUUR.

Büsgen, M.,	Der Honigtau. Jenaische Zeitsch. f. Naturw. **25**. *1891*.
Bussy, L. P. de,	M. D. P. **4**. 46 & 215. *1910*. — **6**. 75 & 149. *1912*. — **7**. 143. *1913*.
Doop, den, J. E. A.,	Algem. Landbouwweekblad voor Ned. Indië. **3**. 1231. *1919*.
Goot, van der, P.,	Beiträge zur Kenntnis der Holländischen Blattläuse. *1915*.
Howard, L. P.,	U. S. F. **120**. 26. *1900*.
Jensen, Hj.,	M. P. T. **5**. 73. *1913*.
Keuchenius, P. E.,	M. B. P. **14**. 19. *1915*.
Koningsberger, J. C.,	M. L. P. **64**. 49. *1903*.
Maxwell—Lefroy, H.,	I. I. L. 307. *1909*.
Peters, L.,	M. B. A. **13**. 51. *1912*.
Vriens, J. G. C.,	M. D. P. **3**. 253. *1909*.

THRIPS.

Soorten onbekend.

BESCHRIJVING.

Vermoedelijk komen in de Vorstenlanden, zooals ook in Djember meerdere Thrips-soorten voor op tabak, die echter tot nu toe niet met zekerheid gedetermineerd werden. Hier volgt een korte beschrijving van een, in het jaar 1917 veelvuldig gevonden soort, eene beschrijving. die geen aanspraak maakt op zoölogische nauwkeurigheid, maar wel voldoende is voor den praktischen planter om deze kleine insekten te kunnen herkennen.

Fig. 32. Voorvleugel van Thrips sp. Vergroot $^{125}/_{1}$.

Het volwassen insekt (zie plaat 57, fig. 1) is slechts 3/4 mM. lang, zoodat met het bloote oog alleen met eenige oefening gevonden kan worden. Heeft men echter eenmaal één Thrips zien loopen over de tabaksbladeren, dan is het gewoonlijk gemakkelijker veel meer te vinden. De kleur is donker, bijna zwart. De vorm van het lichaam is langwerpig, en de bewegingen vlug. Onder een loupe kan men de vleugels zien, waarvan de voorvleugels (zie fig. 32) ofschoon smal, toch iets breeder zijn dan de achtervleugels (zie fig. 33). Beide zijn voorzien van franjes en de voorvleugels van een dubbele rij borsteltjes. De sprieten hebben 7 geledingen (zie fig. 34). De vleugels zijn geheel kleurloos. Eigenaardig

voor deze insekten zijn de pooten, die niet, zooals gewoonlijk bij insekten eindigen in een voet met klauwen, maar in een merkwaardig, blaasvormig opgeblazen kogeltje.

ZIEKTE-VERSCHIJNSELEN.

Het meest wordt de Thrips aangetroffen op bibit. Daarop is zij in de Vorstenlanden al jaren lang bekend bij het personeel van het

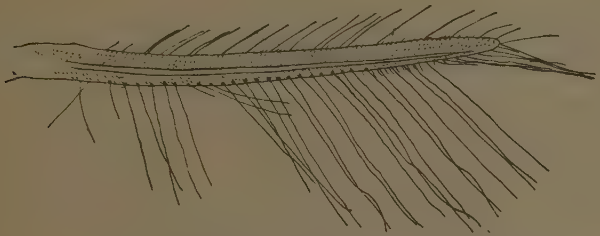


Fig. 33. Achtervleugel van Thrips sp. Vergroot $^{125}/_{1}$.

Proefstation, daar bibit in potten, bestemd voor proeven, helaas dikwijls eronder te lijden heeft.

Bibit, waarop Thrips leeft, krijgt wel normaal uitgegroeide bladeren; maar deze zijn op een zeer gemakkelijk te herkennen wijze fijn gerimpeld en gebobbeld (zie plaat 57, fig. 2 & 3), het meest op de onderkant. Het lijkt wel iets op een door pokken geschonden gezicht. Wordt de plaag erger, dan kunnen zelfs heel kleine gaten ontstaan. Dat de bibit door Thrips te gronde gaat, zooals van Djember en speciaal van Amerika vermeld wordt, heb ik in de Vorstenlanden nooit kunnen waarnemen. Hier is deze ziekte tot nu toe steeds zeer onschuldig gebleven.

Fig. 34. Kop van Thrips sp. Vergroot $^{10}/_{1}$.

Op de planten in de tuinen is de Thrips in de Vorstenlanden eerst in het jaar 1917 in groote getale waargenomen. Dit wil nog niet zeggen, dat ze daar vroeger niet geweest is. Wegens de uiterst kleine afmetingen kan ze gemakkelijk over het hoofd gezien worden. De ver-

schijnselen op de groote planten zijn iets anders dan bij de bibit. Men vindt geen rimpelige oppervlakte; daarentegen langs de nerven kleine zilver-grijze plekken (zie plaat 58). Deze kunnen zoo dicht bij elkaar zitten, dat grijze lijnen langs de nerven ontstaan, hetgeen bij het gedroogde blad aanleiding geeft tot de in Amerika bekende „white veins". Zijn vele Thrips aan het werk geweest, dan kunnen kleine verkleurde plekken gevonden worden op het bladmoes verder van de nerven af. Zij kunnen heelemaal afsterven en aanleiding geven tot het vormen van kleine gaten.

Het komt mij niet onwaarschijnlijk voor, dat ook andere ziekteverschijnselen op de oude tabaksbladeren kunnen veroorzaakt worden door Thrips, wanneer deze in groote hoeveelheden optreden op het veld. In het jaar 1917 vond ik vele overgangen tusschen bepaald karakteristieke Thrips-beschadigingen, zooals boven beschreven en de op blz. 135 besproken bruine kleine plekken. Het verdient onderzocht te worden, of deze kleine plekken door het zuigen van Thrips tot stand kunnen komen, en of de verdere geelkleuring daaromheen een gevolg hiervan kan zijn. Dat eene beschadiging van een plant een te-vroege rijpheid met zich brengen kan, is b.v. wel bekend van vele vruchten, die veel vroeger rijp worden, wanneer ze door insektlarven aangevreten zijn, zoodat het niet zoo heel onmogelijk lijkt, dat de kleine Thrips door zijn zuigen zulke geele en bruine plekken veroorzaken kan.

De in Mededeeling v/t Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak N° 5, blz. 73 uitgesprokene hypothese, dat een Thripssoort de oorzaak zou kunnen zijn van de z.g. „Krulziekte", is terecht door Keuchenius tegengesproken; ook in de Vorstenlanden is door latere onderzoekingen deze veronderstelling niet bevestigd.

In de Vorstenlanden worden elk jaar heel enkele bladeren gevonden, die heelemaal bezaaid zijn met kleine doode plekken. Gewoonlijk worden zij beschouwd als „pokziek" te zijn. Zij zijn echter nooit onderzocht, en onmogelijk is het niet, dat zij niets te doen hebben met de echte uit Deli bekende „pokziekte", maar dat zij veroorzaakt zijn door een bijzonder sterke aantasting van Thrips.

BESTRIJDING.

In Amerika, waar de Thrips-schade wel eens aanzienlijk kan worden, is de algemeen toegepaste bestrijdingsmiddel: petroleum-zeep-

emulsie. In Deli wordt door het Proefstation aanbevolen zaadbedden, die door Thrips aangetast zijn, of totaal te vernietigen, of in elk geval te bespuiten met $^{1}/_{2}$—1 L. petroleum-zeep-emulsie op 20 L. water. Tot nu toe is het optreden van Thrips in de Vorstenlanden niet van dien aard geweest, dat het noodig was met zulke middelen in te grijpen.

LITERATUUR.

Bussy, L. P. de, M. D. P. **1**. 172. *1906—07*. — **6**. 168. *1912*.
Chittenden, F. H., U. S. Y. for 1904. 605. *1905*.
Hinds, W. E., Proceedings of the biol. Soc. of Washington. **18**. 197. *1905*.
Hooker, W. A., U. S. C. **68**. *1906*. — U. S. E. **65**. *1907*.
Jensen, Hj., M. P. T. **5**. 73. *1913*.
Keuchenius, P. E., M. B. P. **14**. 12. *1915*.
Lindeman. Bull. Soc. Imp. Natur. Moscow. **51**. *1888*.
Preiszecker, K., F. M. **1**. 17. *1905*.
Schwartz, M., M. B. A. **13**. 116. *1912*.
Tümpel, R., Die Geradflügler Mitteleuropas. 278. *1908*.

HET TABAKSAALTJE.

HETERODERA RADICICOLA, Greef.

De aaltjes-ziekte wordt veroorzaakt door een heel kleine Nematode: Heterodera radicicola, die bij verschillende planten, o. a. bij tabak op de wortelen kleinere of grootere, zelfs tot erwtengrootte uitgroeiende gallen vormt (zie plaat 59). Terwijl de jongere aaltjes niet alleen gevonden worden in zulke gallen, maar ook vrij levend in de aarde, komen de oude, volwassene Heterodera uitsluitend voor in de knollen op de wortelen. Hier leven en ontwikkelen ze zich; hier is de plaats van hun doen en laten; hier vindt men de slanke mannetjes, en hier liggen de plompe, zakvormige geslachtsrijpe wijfjes.

BESCHRIJVING EN BIOLOGIE.

De EIEREN worden gevormd in een aantal van eenige honderden in het rijpe WIJFJE, dat ten slotte volkomen zakvormig wordt (zie Fig. 35) en niets meer gelijkt op een aal. Naar mate de eieren rijpen, schuift het wijfje ze uit tezamen met een slijmachtige substanse, waardoor er bij het achtereinde van het wijfje een soort „eierzak" gevormd wordt. De eieren zijn slechts 0,075 mm. lang, zoodat ze niet zichtbaar zijn voor het ongewapende oog.

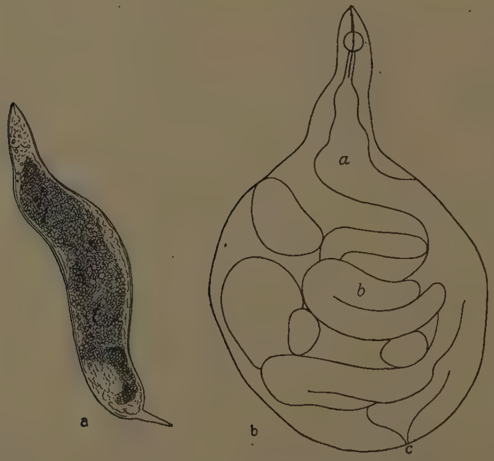


Fig. 35. *a.* Jong wijfje van Heterodera radicicola. Het lichaam begint uit te zetten. Vergroot 70/1. (naar NEAL).
b. Volwassen wijfje. Slechts de kontouren zijn geteekend. Vergroot 70/1. (naar BESSY).

Een enkel wijfje kan zeker een paar honderd eieren leggen, waaruit even zoo vele, slechts

0,35 mm. lange LARVEN zich ontwikkelen. Deze larven hebben den vorm van een diminutieve aal, (zie Fig. 36 *a*) en kunnen zich langen tijd in de aarde levend houden, zij het, dat ze uit hun gevangenis in de wortel-knollen ontslagen zijn doordat deze verrot zijn, of dat ze door kleine spleten in deze gallen zich naar buiten gewerkt hebben.

En de eieren èn de larven zijn zeer gevoelig voor uitdroging. Slechts enkele uren kunnen de larven leven zonder beschutting hier tegen. Reeds de uitdroging bij gewone kamer-temperatuur is voldoende om de eieren en de larven te dooden, natuurlijk nog veel meer de direkte zonnenwarmte. Niet alleen uitdroging werkt zeer doodelijk op de Nematoden-larven; ook een overmaat van vocht is schadelijk, zoodat eieren en larven in waterdruppels gehouden gedurende eenige uren, hun gezond uiterlijk verliezen en ten slotte dood gaan.

Daarentegen zijn de Nematoden, die binnen in de gallen leven, door deze organen zeer goed beschut tegen alle mogelijke ongunstige invloeden van buiten. Binnen in de gallen vindt men de VOLWASSENE MANNETJES EN WIJFJES. De eerste moeten, voordat ze hun volwassen vorm aannemen, een ware metamorphose (zie Fig. 36 *b*) ondergaan, iets dergelijks als een vlinder, die eerst door het poppenstadium zijn slot-gedaante krijgt. Daarentegen ontwikkelen de wijfjes zich zonder zulk een „Rust-stadium". Door een reeks van vervellingen worden deze grooter en grooter, totdat ze geslachtsrijp geworden zijn. Zoodra echter de eieren zich beginnen te ontwikkelen in de wijfjes, dan worden deze niet anders dan eieren-machines; ze gaan in zóó sterke mate in deze funktie op, dat ze hun „aaltjesvorm" volkomen verliezen; ze zwellen op tot een zak (zie Fig. 35), die vol vetdruppels zit, maar verder niets anders inhoudt dan eierstokken en eieren. De totale lengte van een volwassen mannetje bedraagt gemiddeld 0,35 mm., de breedte 0,015 mm., en van een wijfje 0,275 mm. met een breedte van 0,85 mm.

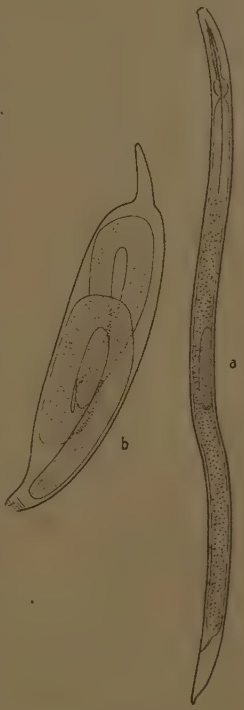


Fig. 36.
a. Vrij levende larve van Heterodera radicicola. Vergroot 350/1.
b. Mannetje in het „popstadium" Vergroot 30/1. (naar MARCINOWSKI).

Speciaal bij de wijfjes kan dit sterk varieeren, zoodat men exemplaren

kan vinden met een lengte van 0,5 mm. en een breedte van 0,15 mm., dus zoo groot, dat ze wel met het bloote oog te zien zijn.

VERSCHIJNSELEN AAN DE ZIEKE TABAK.

Op het bovenaardsche gedeelte van de aaltjes-zieke tabak bemerkt men geen andere verschijnselen dan, dat de tabaksplant achterlijk blijft. Zij groeit niet uit; de bladeren blijven klein en geelig, en bij droogte lijdt de plant meer hieronder dan de normale planten. Daar de Nematoden nooit in de bovenaardsche gedeelten doordringen, vindt men hier de oorzaak van de ziekte niet. Zoodra men echter de zieke plant uit de aarde trekt, worden de wortelgallen onmiddelijk zichtbaar. Niet altijd zijn de wortelen zoo overvol voorzien van gallen als op de plaat. Daar de tabaksplant nooit de van de vlinderbloemige (erwten, boonen, katjang enz) bekende bakterie-knollen dragen, is geen vergissing met deze mogelijk, zelfs wanneer de tabakswortelen alleen enkele gallen hebben. Volkomen zekerheid omtrent de natuur van de ziekte geeft een mikroskopische onderzoeking, waardoor de aanwezigheid van Heterodera geconstateerd kan worden.

OPTREDEN EN BESTRIJDING.

In de Vorstenlanden wordt deze ziekte vrij zelden gevonden, en tot nu toe gelukkig nooit in een verontrustende uitgebreidheid. Slechts een enkele keer is de ziekte geconstateerd, en steeds zeer pleksgewijze, op zeer kleine, beperkte stukken grond. En, — wat zeer opvallend is — zonder dat er bepaalde maatregelen getroffen werden, kwam de ziekte niet terug op dezelfde plek twee jaar later bij de volgende tabakscampagne. Dit staat zeker in verband met de bovengenoemde kleine weerstandskracht van de vrij levende Nematoden tegen uitdroging en een daarmede afwisselende overmaat van vocht. Het kultuurstelsel in de Vorstenlanden met drie op elkaar volgende natte rijst-kultures, en daarna een open-werking van den grond gedurende de droge Oostmoessoen, is niet bepaald gunstig voor de Nematoden.

Het zal daarom in de Vorstenlanden hoogst waarschijnlijk nooit noodig worden eenige bepaalde bestrijdingsmiddelen tegen de Wortelaaltjes toe te passen. Mocht het toepassen van zulke echter noodig worden, dan zal allereerst in aanmerking komen: een extra bewer-

king en daarmee gepaard gaande uitdroging van den grond, samengaande met het laten braak liggen, zoodat de aaltjes èn door hongerlijden èn door uitdroging gedood worden. Door Kühn is aanbevolen vangplanten te gebruiken, d. w. z. bepaalde planten, waaraan de aaltjes bijzonder de voorkeur geven. Wanneer deze op den zieken grond geplant worden, en tijdig (n.l. vóórdat de jonge aaltjes uit de gallen in den grond gedrongen zijn) worden uitgetrokken, dan zal de aarde op deze wijze bevrijd worden van deze parasieten. Hoe geniaal ook deze methode uitgedacht is, in den Vorstenlanden zal ze wegens de bijzondere kultuuromstandigheden niet gemakkelijk toegepast kunnen worden.

LITERATUUR.

Bessey, E. A.,	U. S. P. **217**. *1911*.
Haan, J., Breda de,	T. **7**. 75. *1897*. — M. L. P. **35**. *1899*.
Kühn, J.,	Ber. des landw. Inst. der Univ. Halle. **3**. *1881*.
Marcinowski, K.,	A. B. A. **7**. 1. *1910*.
Neal, J. C.,	U. S. E. **20**. *1889*.
Schwartz, M.,	M. B. A. **13**. 77. *1912*.
Sprecher, A.,	M. B. P. **12**. 18. *1914*.
Sorauer, P.,	H. P. **3**. 32. *1913*.
Stone, G. E. & Smith, R. E.,	Hatch Exp. Stat. Bulletin. **55**. *1898*.

BEREIDING EN TOEPASSING

VAN

VERSCHILLENDE BESTRIJDINGSMIDDELEN.

BEREIDING en TOEPASSING van VERSCHILLENDE BESTRIJDINGSMIDDELEN.

ALGEMEENE LITERATUUR.

Bussy, L. P., de,	M. D. P. **9**. 182. *1916*.
Hall, van, C. J. J., Rutgers, A. A. L., & Dammerman, K. W.,	M. P. Z. **17**. *1915*.
Harshberger, J. W.,	A textboek of mycology and plant pathology. *1917*.
Hollrung, M.,	Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. *1915*.

---

1. BOUILLIE BORDELAISE.
BORDEAUXSCHE PAP.

A. *Gewone toebereiding.*

1) 20 Kg. kopersulfaat worden opgelost in $^1/_2$ cub. M. water, en 20 Kg. fabrikatiekalk worden opgelost in $^1/_2$ cub. M. water in een ander vat. De kalk moet goede fabrikatiekalk zijn. Oude, reeds lang geleden gebluschte kalk kan niet gebruikt worden.
2) Men mag geen ijzeren tonnen gebruiken, daar deze aangevreten worden door het kopersulfaat, maar wel cementen bakken of tonnen van hout of aardewerk.
3) Het kopersulfaat kan het gemakkelijkst opgelost worden door in een zaak opgehangen te worden in de bovenlaag van het water, en dan een nacht over te laten staan.
4) Beide oplossingen moeten, nà afkoeling, met elkaar gemengd worden onder flink omroeren.
5) De klaar gemaakte bouillie bordelaise mag geen zure reaktie hebben. Dit kan onderzocht worden door een blank pennemes in de vloeistof te houden. Is de reaktie zuur, dan zal het pennemes een rood koper-beslag vertoonen. In dit geval moet meer kalkmelk toegevoegd worden.
6) De klaar gemaakte bouillie bordelaise moet binnen enkele dagen gebruikt worden. Zij is slechts werkzaam, zoolang het neerslag zeer fijn verdeeld is. Door het te lang staan, wordt het neerslag vlokkig, en de bouillie onbruikbaar.

B. *Toebereiding volgens Deli-manier.*

1) In flesschen worden (per flesch) 200 gr. kopersulfaat opgelost in water. In andere flesschen worden 250 gr. poeder van versch gebluschte kalk gedaan en deze flesschen eveneens aangevuld met water, en goed gekurkt.
2) De flesschen worden naar de tuinen gebracht, en hier wordt de inhoud ervan uitgegoten in twee tonnen (geen ijzeren), ieder met 10 L. water. Deze twee oplossingen worden met elkaar gemengd, en de bouillie is klaar voor onmiddelijk gebruik.
3) Verdere maatregelen zijn dezelfde als bij A.

C. *Modifikaties van de gewone Bouillie bordelaise.*

Tusschen de zeer vele modifikaties van de bouillie bordelaise worden onderstaand enkele aangehaald:

I. Suiker-bordeauxpap.

2 Kg. kopersulfaat.
2 Kg. fabrikatiekalk.
0,3 Kg. suiker (of 0,5 Kg. melasse).
100 liter water.

Ieder van de drie grondstoffen wordt afzonderlijk in een gedeelte van het water opgelost, en daarna worden de drie oplossingen met elkaar gemengd.

De suiker-bordeauxpap blijft, naar beweerd wordt, beter hangen op de bladeren.

II. Soda-bordeauxpap. (Bourgondische pap).

1,0 Kg. kopersulfaat.
1,0 Kg. (of beter 1,2 Kg.) soda (koolzure natron).
100 liter water.

De soda-bordeauxpap moet onmiddelijk na de toebereiding gebruikt worden, daar het neerslag binnen één etmaal zijn fijne struktuur verliest en een zware korrelige poeder vormt.

III. Zeep-bordeauxpap.

1 Kg. kopersulfaat.
0,5 Kg. fabrikatiekalk.
1 Kg. zeep, (groene of fijn gesneden harde zeep).
100 liter water.

Ieder van de drie grondstoffen worden afzonderlijk opgelost in een gedeelte van het water. Eerst wordt de kopersulfaat-oplossing en het kalkwater gemengd, waarna de zeep-oplossing toegevoegd wordt, en zóó lang geroerd, totdat schuim zich vormt.

D. *Toepassing van de Bouillie bordelaise.*

1) Spuit alleen bij droog weer, en giet niet met water, voordat de bouillie geheel opgedroogd is.
2) Overtuigt U altijd, dat de bouillie geen zure reaktie heeft.
3) Spuit niet te veel (zoodat een dikke blauwe laag op de bladeren ligt) en niet te weinig, zoodat slechts hier en daar een druppel zit.
4) Maakt geen te groote voorraden klaar, omdat de bouillie niet veel meer dan één etmaal oud mag worden vóór het gebruik.
5) Laat steeds de spuiten schoon maken nà het spuiten.
6) De bouillie moet gezeefd worden, vóór het gebruik. Zorgt, dat de zeef in de pulverisateurs zelf goed in orde is.
7) De pulverisateur moet gehouden worden op een afstand van ca. 1 meter van de te besproeien planten, niet dichter bij. Het mondstuk moet niet lang op één plek gehouden worden, maar gelijdelijk over de geheele oppervlakte van het zaadbed bewogen worden.

---

2. CALIFORNISCHE PAP OF ZWAVELKALK-PAP.

Dit, uit verbindingen tusschen zwavel en kalk bestaande, bestrijdingsmiddel heeft tot nu toe geen toepassing gevonden in de tabakskultuur. Daar het echter in de laatste jaren veel opgang maakt in Amerika, niet alleen als insecticide, maar ook als zwamdoodend middel, kan het misschien aanbeveling verdienen dit middel in de tabakskultuur te probeeren, b.v. tegen een te sterk optreden van veldschimmel. De californische pap kan op de volgende wijze toebereid worden:

20 liter water worden verwarmd in een ijzeren kookstel. Hiermede worden 9 Kg. fabrikatiekalk gebluscht. Zoodra het blusschen een aanvang genomen heeft, worden 19 Kg. zwavelbloem onder omroeren toegevoegd. Daarbij wordt zooveel water (ca. 10 liter) bijgevuld, als noodig om het mengsel tot een dunne pap te maken. Na aanvulling met water tot 100 liter wordt ongeveer een uur sterk gekookt. Steeds wordt zóó veel water bijgevuld, dat het volumen hetzelfde blijft. Nà het kooken wordt gezeefd, en de pap bewaard in vaten, die luchtdicht gesloten moeten worden. De californische pap tast koper aan,

waarom ijzeren vaten en kookstellen gebruikt moeten worden. Koperen pulverisateurs moeten van binnen vertint zijn. Op de huid heeft de pap een bijtende inwerking.

Bij het gebruik wordt de standaard-oplossing verdund. De voor tabak passende concentratie is niet bekend. Zoo lang deze niet door nauwkeurige onderzoekingen bepaald is, kan het niet aangeraden worden met een sterkere concentratie te beginnen, dan eene verdunning van bovenstaande standaard-oplossing met water, in de verhouding 1 : 40.

LITERATUUR.

Van Luijk, A., W. C. S. Vlugblad. Febr. *1912*.

3. FORMALIN (FORMOL, FORMALDEHYD).

Dit stof wordt in Amerika gebruikt voor desinfektie van zaadbedden.

LITERATUUR.

Clinton, G. F., C. A. R. *1907*. (Ref. Z. P. **19**. 463. *1909*).

4. KALK.

Zoowel voor de bereiding van bouillie bordelaise, als voor de desinfektie van den grond, alleen of in verband met ammoniumsulfaat, mag alleen goede, versch gebrande kalk (hier genaamd: fabrikatiekalk) gebruikt worden. Moet de gebrande kalk bewaard worden, dan kan dit alleen gebeuren in dicht gesloten blikken.

Voor de toepassing van kalkpoeder, wordt de fabrikatiekalk heel langzaam gebluscht met weinig water, zóó weinig, dat de kalk een op de hand droog voelend poeder vormt. In goed sluitende blikken kan zulk kalkpoeder lang bewaard worden, zonder klonterig te worden. Het mag echter niet vergeten worden, dat zulk kalkpoeder al voor een gedeelte gebluscht is, zoodat de blusch-kracht lang niet de oorspronkelijke is.

Voor gronddesinfektie bij doode, pas uitgeplante tabaksplantjes

worden 50 gr. kalkpoeder per plantgat gebruikt. Voor iets oudere planten ca. 100 gr. en voor volwassene lanasplanten ca. 200 gr.

LITERATUUR.

Jensen, Hj., M. P. T. **29**. *1917*.

---

5. LOODARSENAAT.

Dit arsenigzure zout wordt gebruikt in dezelfde gevallen als Schweinfurtergroen: als maaggift tegen bladvretende insekten of rupsen. Het bevat 50—60 °/₀ arsenigzuur, en is dus even giftig als Schweinfurtergroen.

Het kan bereid worden door eene oplossing van loodacetaat te mengen met een oplossing van natriumarsenaat. Veel beter is het te gebruiken het in den handel verkrijgbare klaar-gemaakte loodarsenaat, daar het wel voorkomen kan, dat verkeerd bereide loodarsenaat de zaadbedden in hooge mate verbranden kan; en dit is juist het voordeel van loodarsenaat tegenover Schweinfurtergroen, dat het de bladeren niet beschadigt. Daarom kan deze stof ook gebruikt worden in sterkere concentraties: tot 1 °/₀, zoowel bij de droge, als bij de natte toepassing.

Loodarsenaat mag gemengd worden met bouillie bordelaise en met Californische pap.

Voor de toepassing gelden dezefde regelen als voor Schweinfurtergroen. (zie blz. 95 en 158).

---

6. PETROLEUM-EMULSIE.

A. *Eenvoudige emulsie.*

125 gr. zeep worden opgelost door kooken in
1 liter water. De pot wordt van het vuur genomen, en
2 liter petroleum worden gevoegd bij de warme oplossing.

Het mengsel moet zeer goed gemengd worden, òf met een bezem (sapoe-lidi), òf door het mengsel herhaaldelijk met een pulverisateur in hetzelfde vat terug te sproeien. In Deli is een bijzonder mengtoe-

stel hiervoor geconstrueerd, dat goed voldoet. Groene zeep kan gebruikt worden; beter voldoet echter fijn gesneden harde zeep.

B. *Soda-emulsie.*

Dit mengsel vormt een betere emulsie dan de gewone petroleum-emulsie, en wordt op de volgende wijze toebereid:

500 gr. zeep worden met
250 gr. soda opgelost in
1 liter kokend water. Na volkomen oplossing wordt
gefiltreerd door een doek of een stuk linnengoed.
2 liter petroleum worden bijgevoegd onder voortdurend omroeren.

Het door elkaar mengen, gebeurt op dezelfde wijze als bij de gewone emulsie.

Beide boven vermelde emulsies zijn standaard-oplossingen, die sterk verdund moeten worden vóór het gebruik.

Voor zaadbedden, waar de bibit nog niet opgekomen is, kan een concentratie gebruikt worden van 2,5 tot 5 % petroleum.

Voor tabaksplanten, die zeer gevoelig zijn tegenover petroleum moet men hoogstens een concentratie van 0,66 tot 1,0 % gebruiken.

---

7. PHYTOPHILINE, VITIPHILINE EN VINIPHILINE.

Deze drie door de firma Phytobie in den Haag aangeboden insecticiden werken goed tegen bladluizen. Ze zijn echter veel te duur om in het groot toegepast te worden.

---

8. RACIBORSKI'SCHE DESINFEKTIE VAN DEN GROND.

De door Raciborski uitgedachte, en later door Jensen gewijzigde methode van grond-desinfektie wordt op de volgende wijze uitgevoerd:

De grond, waar de lanaszieke plant stond, wordt tot een diepte van ca. 10 Ctm. met ca. 10 gr. ammoniumsulfaat gemengd.

Daarna worden een of twee handen vol fabrikatiekalk droog bijgemengd in dezelfde aarde, waarna begoten wordt.

Het spreekt van zelf, dat oude kalk (dus koolzure kalk) niet gebruikt kan worden, daarentegen wel versch gebluscht kalkpoeder (zie blz. 155).

LITERATUUR.

Jensen, Hj., M. P. T. 1. 24. *1915.*

---

9. SCHWEINFURTERGROEN OF PARYSCH GROEN.

Dit insecticide wordt in den handel klaar gemaakt verkocht. Het bestaat uit een verbinding van azijnzure koper met arsenigzure koper, waarvan het gehalte aan gebonden arsenigzuur ongeveer 58 °/₀ is.

In de meeste handels-preparaten komt ook een zekere hoeveelheid vrij arsenigzuur voor. Daar de aanwezigheid hiervan verbranding van de tabaksbladeren veroorzaken kan, mag het gehalte hiervan niet hoog zijn. Men verlange daarom bij den koop een certificaat dat het gehalte aan vrij arsenigzuur niet hooger is dan 0,4 °/₀.

Wegens het hooge gehalte aan arsenigzuur (hetzelfde als rattekruid) is Schweinfurtergroen buitengewoon giftig.

A. *De natte toepassing van Schweinfurtergroen.*

1) Eene concentratie van 1 ‰ wordt gebruikt; niet sterker.
2) Gebruik uitsluitend pulverisateurs met roertoestellen. Met gewone pulverisateurs zal het Schweinfurtergroen bezinken, zoodat het laatste van de spuit veel meer dan 1 ‰ bevat. Daardoor zullen de bladeren verbrand worden.
3) Het Schweinfurtergroen kan gemengd worden met de bouillie bordelaise (echter niet met de Californische pap).
4) Het Schweinfurtergroen is een zeer sterk vergif!!! Wees daarom zeer voorzichtig ermee. Bijzonder bij het afwegen en mengen wake men zorgvuldig tegen inademing van het groene stof. Het verdient aanbeveling het Schweinfurtergroen tehuis in kleine flesschjes af te wegen in porties, passend voor één bouillie-spuit (dus 15 gr. per spuit), en deze porties eerst vlak vóór het gebruik in de spuiten te doen. De kleine flesschjes worden dadelijk met water overgespoeld.

B. *De droge toepassing van Schweinfurtergroen.*

1) Eene concentratie van 1 % kan gebruikt worden.
2) Het Schweinfurtergroen kan gemengd worden met zeer fijn gezeefd stof of met tapiocameel, of met een mengsel van beide.
3) Het tapiocameel mag niet zuur zijn, daar het Schweinfurtergroen daardoor ontleed kan worden. Tegenwoordig wordt tapiocameel minder gebruikt.
4) Het stof mag geen zandkorrels bevatten, waardoor kleine wonden op de bladeren kunnen ontstaan en aanleiding tot verbranding geven.
5) Asch en kalk zijn geen geschikte mengstoffen.
6) Laat slechts strooien, als de bladeren goed droog zijn.
7) Het mengsel wordt het gemakkelijkst uitgestrooid door middel van blikken bussen met fijne gaten in het deksel (peperbussen).

LITERATUUR.

Bussy, L. P., de, M. D. P. **9**. 207. *1916*.
Bussy, L. P. de, & Dietz, P. A., M. D. P. **9**. 15. *1916*.
Tymstra, S., M. D. P. **11**. 1. *1918*.

10. STOOM.

In Amerika worden de zaadbedden door stoom gesteriliseerd. Deze methode wordt echter als te duur en te moeilijk beschouwd.

LITERATUUR.

Clinton, G. F., C. A. R. *1907*. (Ref. Z. P. **19**. 463. *1909*).

11. TABAKSAFTREKSEL MET ZEEP EN SODA.

Dit uitstekende luizenmiddel wordt toebereid op de volgende wijze:

a. Gefermenteerde, minderwaardige tabak wordt fijn gesneden en gekookt gedurende een half uur met de tienvoudige hoeveelheid water. De tabak wordt goed geperst, en het sap gefiltreerd door een doek.

b. 150 gr. groene zeep worden opgelost in
150 cc spiritus.

c. 100 gr. soda worden opgelost in
200 cc water.

b en *c* worden gemengd met 450 cc van *a*. Vóór het gebruik worden 15 liter water toegevoegd.

LITERATUUR.

De Bussy, L. P., M. D. P. **6**. 75. *1912*.

---

12. ZWAVELBLOEM.

Het verdient geen aanbeveling zelf pijpzwavel fijn te stampen, daar dit nooit zoo fijn wordt als de te koop aangeboden goede zwavelbloem. En juist de fijnheid is de voornaamste conditie voor eene goede uitwerking van deze stof.

Zwavelbloem wordt aanbevolen tegen verschillende rupsen, mijten, Helopeltis, en tegen de druiven-meeldouw, die nauw verwant is met de veldschimmel van de tabak.

Zwavelbloem wordt het gemakkelijkst toegepast in drogen vorm. Het wordt door middel van een zwavelverstuiver op de planten gestoven. Het kan echter ook door een gewone pulverisateur met roertoestel op de planten gebracht worden in een mengsel van 1 deel zwavelbloem op 7 liter water. Ook kan de zwavelbloem gemengd worden met bouillie bordelaise.

In Amerika wordt het volgende mengsel aanbevolen:
8 Kg. zwavelbloem worden gemengd met
$^1/_4$ Kg. hars, en geroerd met zóó veel water, dat een dikke pap ontstaat. Voeg hiertoe
5 Kg. natronhydraat, waardoor de massa gaat kooken, en vul daarna bij met water tot 30 liter.

Van deze standaard-oplossing wordt een verdunning gebruikt van 1 : 50.

Zwavel-kalk-pap, zie: Californische pap.

---

13. ZWAVELKALIUM OF ZWAVELLEVER.

Gebruik en toepassing als bij zwavelbloem.

---

14. ZWAVELKOOLSTOF.

Bij de toepassing van zwavelkoolstof tegen Lasioderma in de Vorstenlanden moet het volgende in acht genomen worden:

1) Zwavelkoolstof is in hooge mate brandgevaarlijk, waarom geene voorzorgsmaatregel achterwege gelaten mag worden om brandgevaar te voorkomen.
2) Een mengsel van zwavelkoolstof-damp en lucht is in zekere percentage in hooge mate explosief, welke eigenschap de eisch tot voorzichtigheid met vuur nog meer verscherpt.
3) De beste toediening van zwavelkoolstof geschiedt in permanente, daarvoor bestemde gebouwen. Waar zulke niet voorhanden zijn, kan men voor enkele jaren volstaan met semipermanente gebouwen.
4) Voor semipermanente zwavelkoolstof-ontsmettings-gebouwen kan elk gebouw ingericht worden, dat goed kan worden afgesloten. Het verdient aanbeveling zoo veel mogelijk ramen en deuren (met uitzondering van de enkele, die noodig zijn voor het binnenbrengen van de balen en het uitlaten van de zwavelkoolstof) dicht te metselen. Gebouwen met houten plafonds zijn te prefereeren. Uit bamboe gevlochten plafonds moeten zoo secuur mogelijk dicht geplakt worden met papier.
5) ca. ½ meter onder het plafond worden „schouders" aangebracht, waarop groote platte bakken gezet worden. Aanbeveling verdienen uit petroleumblikken gemaakte bakken van 50 ctm. x 50 ctm. met een hoogte van 10 ctm. Boven elken bak wordt een gat gemaakt in den muur of in het plafond, om nà de vulling van de kamer met tabak, de zwavelkoolstof van buiten te kunnen toedienen door een daarvoor gemaakte groote blikken trechter.
6) Nà de vulling van de kamer met tabak, echter vóór de toediening van zwavelkoolstof worden alle niet dicht gemetselde ramen en deuren zoo nauwkeurig mogelijk dicht geplakt met papier, waarbij bijzonder moet gelet worden op de hoeken, dat daar het

papier geheel op het hout aansluit, opdat geen lucht-kanalen gevormd worden.

7) De te verstrekken hoeveelheid zwavelkoolstof richt zich naar de dichtheid van de ontsmettingsruimte. Is deze heelemaal gemetseld, zooals de permanente ontsmettingsgebouwen in Djember, dan kan men volstaan met 100 cc zwavelkoolstof per cub. meter ruimte bij een verblijf in deze ruimte van de tabak gedurende 2 etmalen. Hoe minder goed de ramen, deuren en vooral het plafond sluit, hoe meer zwavelkoolstof moet gebruikt worden. Bij de goed gemaakte semipermanente ontsmettingsgebouwen kan men in 't algemeen volstaan met 150 cc zwavelkoolstof per cub. meter bij een inwerking van 3 etmalen.

8) Waar de omstandigheden het toelaten, verdient het aanbeveling zóó groote ontsmettingskamers in te richten, dat de tabak nà de ontsmetting in dezelfde ruimte blijven kan. De ruimte moet echter zóó groot zijn, dat er plaats over is voor de dagelijksche verplaatsing en inspektie van een deel der balen.

REGISTER.

REGISTER.

Aaltjes-ziekte, 144.
Aardrups, 88, 93, 105.
Acetyleen, 69.
Acherontia lachesis, 102.
„ styx, 102.
Ageratum conyzoides, 31.
Agrotis sp., 105.
Ahasverus excisus, 64.
Alu, 20.
Ammoniumsulfaat, 11, 13, 157.
Andjing tanah, 125.
Angé-angé, 125.
Anomala chalcites, 80.
„ viridis, 80.
Anona muricata, 96.
Antivirus, 40.
Apiosporium salicinum, 135.
Arachis hypogaea, 31, 93, 100.
Aschenkrankheit, 20.
Assam, 93.
Asymetrische bladeren, 110.

Babadotan, 31.
Bacillus solanacearum (zie ook slijmziekte 26.
„ „ infektieproeven met —, 26.
„ „ infektievermogen van —, 26.
„ „ op andere planten dan tabak, 26, 31.
„ „ virulens van —, 27.
Bakterium pseudozoogloeae, 35.
Bakterien, 26. 35, 39.
Bakterienknollen, 146.
Bantji, 134.
Bapak poetjoeng, 137.
Benzine, 69.
Bestrijdingsmiddelen, bereiding van —, 149.
Bladluizen, 45, 134.
Blang bantji, 135.
Blauwzuur-gas, 69.
Bloemenvlieg, 137.
Boengkil, 66, 70, 116.
Boko, 72.
Bolla, 39.
Boomen, schaduw van — op tabak, 21, 22.
Boonen, 31, 40, 146.
Bordeauxsche pap, 152.
Botys marginalis, 105.
Bouillie bordelaise, 10, 32, 152.
Bourgondsche pap, 153.
Brachytrupes achatinus, 127.
Brandgroeven, 13.
Brandovens, 13.
Brontok, 39, 54.
Brontong, 39, 54.
Bud worm, 81.

Cacao, 6, 66, 70.
Calico, 39.
Californische pap, 154.
Callus, 106.
Canna, 93.
Capsicum annuum, 31.
Catorama tabaci, 61.
Cercospora Nicotianae, 15, 35.
„ Raciborskii, 15.
Chancre bactérien, 26.
Chilomenes sexmaculata, 137.
Chloridea assulta, 81.
Cigarette beetle, 61.
Cocos-wol, 94.
Colocasia sp., 6.
Contagium vivum fluidum, 40.
Crotolaria, 100.
Cutworm, 105.

Cyankalium, 69.

Dadap, 93, 104.
Dangirren, 32.
Dara moeloek, 137.
Delitabak, 35, 139.
Derris elliptica, 96.
Desinfektie van grond, 12, 13, 155, 157, 159.
„ „ putten, 28.
„ „ tabak, 69, 118, 161.
„ „ zaadbedden, 10, 24, 159.
Dikbuikziekte (zie ook Gnorimoschema Heliopa), 106—112.
„ bestrijding van — in de Vorstenlanden, 112.
„ „ „ — door chemikalia, 111.
„ „ „ — door klamboebedekking, 111.
„ „ „ — kultuurmethodes, 112.
„ callusvorming in de gangen van —, 106.
„ galvorming door —, 106.
„ herstelling van — planten, 107.
„ op „wilde tabaksplanten", 111.
„ verschijnselen van — bij jonge planten, 106.
„ verschijnselen van — bij oude planten, 107.
„ verwisseling met andere ziekten 107.
„ voorkomen van —, 110.
Dinoderus sp., 64.
Djamoer, 20.
Djankreeh, 127, 128.
Djankrik, 127, 128.
Djarak, 93.
Djarak pagger, 6.
Djenoe, 96.
Djonkang, 124.
Doodshoofdvlinder, 102.
Droogte, afsterven door —, 7, 79.
Druiven, 40.

Engerlingen, 79, 80.
Eiernestrups, 88.
Erysiphe lamprocarpa, 20.
Erythrina lithosperma, 93, 104.
Erwten, 146.

Euchlora viridis, 80.
Euphorbia pillulifera, 31.

Faltenzweig, 53.
Fire ant, 120.
Flachérie, 86.
Flue curing, 19.
Formalin, Formol, Formaldehyd, 24, 69, 155.
Foxy tobacco, 39.
Frog eye, 15.

Gallobelicus Nicotianae, 132.
Galvorming, 106, 144.
Gangsir, 127.
Geele plekken, 29, 33, 135.
Gember, 66.
Gendjir, 93.
Gibbium psylloides, 64.
Ginje, 39.
Glycine soja, 31.
Gnorimoschema Heliopa (zie ook Dikbuikziekte, 106.
„ aantal eieren van —, 109.
„ beschrijving van —, 107—108.
„ biologie van —, 109.
„ ontwikkelingstijd van —, 110.
„ voedsterplanten voor —, 110.
„ wespje, parasiteerend in —, 112.
Goendoeng, 106.
Goeniezakken, 116.
Gonocephalum sp., 72.
Goto, 72.
Granville wilt, 26.
Gray-top, 39.
Gryllotalpa africana, 125.
„ hirsuta, 125.
Gryllus occipitalis, 128.

Hangloodsen, 17, 18, 93.
Harpactor costalis, 137.
Hars, 160.
Heliothis armigera, 81.
„ assulta, 81—87.
„ aantal eieren van —, 84.
„ beschrijving van —, 81—83.
„ bestrijding van — door loodarsenaat, 85.
„ „ „ — „ natuurlijke vijanden, 86.

Heliothis; bestrijding van — door Schweinfurtergroen, 85.
„ „ „ — door Trichogramma, 86.
„ „ „ — door vangplanten, 86.
„ „ „ — door verzameling door kinderen, 85.
„ biologie van —, 84.
„ cannibalisme bij de rupsen van —, 85.
„ onderscheiding van de sexe bij —, 83.
„ ontwikkelingstijd van —, 84.
„ schrikhouding van —, 84.
„ vraat aan tabak door —, 85.
„ peltigera, 81.
„ obsoleta, 81.
„ virescens, 81.
Heterodera radicicola, 144.
Holoniara picescens, 73, 77.
Honingdauw, 135.

Ichobyo, 26.
Indigo, 31, 74, 93.
Indigoafval, 27.
Inlandsch tabak, 6, 31.
Insekten, door — aangevreten bibit, 7, 93, 100.
„ , vraat door — aan tabaksplanten, 74, 78, 79, 85, 93, 104, 126, 128, 129.
Inspinrups, 105.
Ipomaea batatas, 100, 104.
„ reptans, 93.
Isotoma grandiflora, 93.

Jatropha Curcas, 6.

Kadjangmatten, 116.
Kaki boesoek, 3.
Kaliumpermanganaat, 28, 32.
Kalk, 12, 13, 75, 152, 155.
Kalkpoeder, 155.
Kangkong, 93.
Katjang, 66, 144.
Katjang idjoe, 31, 100.
Katjang tanah, 31, 93, 100.
Kebo gerang, 137.
Kedelee, 31, 66.
Kepik idjoe, 130.
Kikkers, 86.
Knobbels op tabaksstammen, 107.
Komijnenzaad, 66.
Koolbladeren, 74, 75.
Koolzuurgas, 69.
Kopersulfaat, 32, 152.
Koriander, 66.
Kotoo, 72.
Krekels, 127.
Krekoh, 53.
Kroepoek, 51.
Krulziekte, 53, 142.
Kuromushi, 26.

Lanasziekte (zie ook Phytophthora Nicotianae), 3—14, 26, 32, 33, 107.
„ behandeling van afgeoogste planten, lijdend aan —, 14
„ behandeling van jonge planten, lijdend aan —, 12.
„ behandeling van oude planten, lijdend aan —, 13.
„ behandeling; preventieve — van —, 10, 12, 13.
„ behandeling van zaadbedden, lijdend aan —, 10.
„ bestrijding van — door bouillie bordelaise, 10, 154.
„ „ „ — door kalkpoeder, 12, 13.
„ „ „ — door kalk en ammoniumsulfaat, 11, 13.
„ „ van — door Raciborski'sche methode, 11, 13, 157.
„ „ van — door selektie, 9.
„ bibitziekte, 3, 6.
„ „ incubatietijd van —, 11.
„ bladlanas; zie vleklanas.
„ diagnose van —, 4, 7, 8, 33.
„ infektiebron van —, 5, 13, 14.
„ infektie door lanasafval, 4, 5.
„ „ „ mest, 4, 14.
„ „ „ oude tabaksstronken, 4, 14.
„ „ „ sporen, 3, 5.
„ „ „ water, 6, 14.
„ merg, gekamerd — van —, 8, 33.
„ oorzaak van —, 3.
„ op inlandsch tabak, 6.
„ stamlanas, 7.
„ verbranding der zieke planten, 13, 14.

Lanasziekte, verschijnselen van —, 6—9.
„ verwijderen van zieke planten, 11, 12.
„ verzamelblikken voor — planten, 11.
„ vleklanas, 7, 9, 35.
„ „ op omgevallen planten, 3, 9.
„ „ ouderdom van —, 9.
„ zetel van —, 3.
Lasioderma serricorne, 61—71.
„ aantal eieren van —, 65.
„ beschrijving van —, 61—63.
„ bestrijding van —, 69.
„ biologie van —, 65.
„ desinfektie van — door bevriezen, 69.
„ „ „ — „ chemikalia, 69.
„ „ „ — „ Röntgen-stralen, 69.
„ „ „ — „ stoom, 69.
„ „ „ — „ vacuum, 69.
„ „ „ — „ zwavelkoolstof, 69.
„ doode houding van —, 63.
„ eieren van —, 61.
„ geheime broedplaatsen van —, 70.
„ invloed van de temperatuur op —, 67.
„ „ „ „ voedsel op —, 66.
„ levensduur van —, 68.
„ ontwikkelingstijd van —, 65—68.
„ sprieten van —, 63.
„ uitwerpselen van —, 68.
„ verschijnselen in de tabak van —, 68.
„ verwisseling met „falsche —", 63, 64.
„ voedsel van —, 66.
„ testaceum, 61.
Lengker, 26.
Lenlengan, 6, 31, 93.
Leptoterna Nicotianae, 132.
Leucas linifolia, 6, 31, 93.
Licola, 124.
Lier, 3, 26.
Lieveheersbeestje, 137.
Limnocharis flava, 93.
Liogryllus bimaculatus, 128.
Lita solanella, 106.
Lombok, 31, 66.
Loodarsenaat, 85, 95, 100, 156.
Loodsrupsen, 93.
Loodsvlekken, 15, 17.
„ bestrijding van —, 18.
Luizenmiddel, 159.
Lycopersicum esculentum, 31.

Mais, 66, 86, 93.
Maladie des taches blanches, 39.
Maladie du „tabac blanc", 56.
Marmer, 41, 54.
Mauche, 39.
Meel, 122.
Mehltau, 20.
Meloen, 40.
Merapiasch, 20.
Microsiphum tabaci, 45.
Mieren op zaadbedden, 120.
Mimikry, 98.
Mineer-rups, 110.
Mosaic-disease, 39.
Mosaico, 39.
Mosaikkrankheit, 39.
Mosaïque, 39.
Mottled top, 39.
Mozaiekziekte, 39—48.
„ antivirus van —, 40.
„ besmettelijkheid van —, 44.
„ bestrijding van —, 46.
„ bij soelamans, 42, 47.
„ erfelijkheid van —, 43, 47.
„ herstelling van —, 41.
„ invloed op — van den bodem, 46.
„ „ „ — „ gekleurd licht, 40.
„ „ „ — „ meststoffen, 45.
„ kleur van de — bladeren, 41.
„ „ „ „ — „ na de fermentatie, 42.
„ oorzaak van —; bakterien als —, 39.
„ „ „ —; autokatalytisch —, 40.
„ „ „ —; contagium vivum fluidum —, 40.
„ „ „ —; ongunstige condities —, 40.
„ op andere planten, 40.
„ op tabaksbloemen, 42.
„ op zaadbedden, 44, 46.
„ verschijnselen van —, 40, 43.
„ verspreiding van — door bladluizen, 45.
„ „ „ — „ koelies, 44.

Mozaiekziekte, verspreiding van — door rupsenzoeken, 45, 46, 95.
„ „ van — door verspeenen, 44, 47.
„ vorm van — bladeren, 42.
„ zetel van de —, 43.
Myzus persicae, 45.

Naphtaline, 75.
Närrischwerden, 53.
Natronhydraat, 160.
Nematoden, 144.
Nessler's reagens, 29.
Nezara viridula, 130.
Nglebben, 75.
Nielle, 39.
Noctuca litura, 88.

Oebi tjina, 100, 104.
Oelar bajoeng, 98.
„ bengkok, 98.
„ djaram, 102.
„ djedoeng, 102.
„ gandasan, 88.
„ girek, 88.
„ kawat, 72, 77.
„ kekket, 102.
„ ketep, 88, 92.
„ kilan, 98
„ lintah, 137.
„ lomah, 88.
„ metengan, 107.
„ pendem, 88.
„ poepoes, 81.
„ rajang, 88.
„ roemboet, 88.
Oeret, 79, 80.
Oidium tabaci, 20.
Omo meteng, 106.
Opatrum depressum, 72.
Orong-orong, 125.

Paardenmest, 74.
Paardenvoeder, 66, 70.
Papier, 116.
Parijsgroen, 55, 158.
Patik abang, 15, 16.
„ bolong, 15, 16.
„ poetih, 15, 16.
Patikan, 31.
Peh-Sim, 39.
Peh-Sim-koelies, 45.
Petroleum-emulsie, 122, 142, 156.
Plagiolepis longipes, 123.
Phaneroptera chloris, 124.
Phaseolus radiatus, 100.
Phytophiline, 157.
Phytophthora Faberi, 6.
„ Nicotianae (zie ook Lanasziekte), 3—14, 26, 33.
„ conidiën van —, 3—6.
„ „ vlugheid der ontwikkeling, 5.
„ kultuur van —, 4.
„ myceel van —, 3, 4.
„ op andere planten dan tabak, 6.
„ sporen van —, 3—6.
„ waterkultuur van —, 4, 7, 11, 33.
„ zwermsporen van —, 5.
Physalis angulata, 31.
Plusia signata, 98.
Pockenkrankheit, 57.
Poepoesziekte; zwarte —, 56.
Pokziekte, 42, 57, 142.
Prodenia littoralis, 88.
„ litura, 88—97.
„ aantal eieren van —, 91.
„ beschrijving van —, 88—90.
„ bestrijding van — door Djenoe, 96.
„ „ „ — „ lokmiddelen, 96.
„ „ „ — „ loodarsenaat, 95.
„ „ „ — „ natuurlijke vijanden, 96.
„ „ „ — „ Schweinfurtergroen, 95.
„ „ „ — „ vanglampen, 96.
„ „ „ — „ verzameling, 94.
„ biologie van —, 91.
„ nagemaakte eiernestjes van —, 94.
„ rupsen van — in de hangloodsen, 94.
„ „ „ —; verschil van Heliothis, 89.
„ vraat van — aan bibit, 93.

Prodenia, vraat van — aan volwassen tabak, 92, 93.
„ „ „ —; verschil van Heliothis, 93.
„ voedsel van de rupsen van —, 93.
„ weefsel van de eiernestjes van —, 88.
Ptinus serricornis, 61.
Pulli, 15.
Pijlstaartrups, 102.
Pythium, 8.

Raciborski'sche methode, 11, 13, 157.
Rambangan, 121.
Rattekruid, 158.
Regenvlekken, 17.
Ricinus, 93.
Ritnaalden, 72, 77.
Rodongs, 74.
Roest, 15.
„ roode, 15, 17.
„ zwarte, 35.
Roetdauw, 135.
Roofwants, 137.
Rouille blanche, 39.
Rupsenkinderen, 85, 94, 138.

Sakit proet, 106.
Sambal, 20.
Schleimkrankheit, 26.
Schutbladeren, 74.
Schwarzbeinigkeit, 26.
Schweinfurtergroep, 75, 85, 95, 100, 158.
Sclerotium Rolfsii, 23.
Sclerotinia Libertiana, 23.
„ Nicotianae, 23.
Semoet api, 120.
„ geni, 120.
Selektie, 9, 139.
Sesamum indicum, 31, 66.
Setomorpha margalaestriata, 113.
Sklerotiën-ziekte, 23.
Slime-disease, 26.
Slucak, 26.
Sluipwespjes, 86, 112.
Slijmziekte (zie ook Bacillus solanacearum) 26—34.
„ bestrijding van —, 32.
„ condities voor —, 27.
„ diagnose van —, 33.
Slijmziekte; donkere punten in de vaatbundels, 29, 33.
„ „ streepen in de vaatbundels, 28, 29.
„ genezing van —, 26.
„ infektie door bibit, 28.
„ „ „ water, 28.
„ „ van de wortels, 27.
„ „ „ het blad, 27.
„ oorzaak van —, 26.
„ op andere planten dan tabak, 31.
„ slijmdruppels bij —, 29, 33.
„ slijmerig merg bij —, 30, 33.
„ veroorzaakt door droogte, 27.
„ „ „ stalmest, 27.
„ „ „ titèn, 27, 30.
„ „ „ vocht, 27.
„ verschijnselen van—, 28—30,33.
„ verspreiding van —, 30, 31.
„ vlekken op bladoortjes van—, 30.
„ zieke wortels van —, 29, 33.
Soda-Bordeauxpap, 153.
Soda-emulsie, 157.
Solanaceae, 110.
Solanum melongena, 31.
Solenopsis geminata, 120.
Spanrups, 98.
Spikkel, 15, 132.
„ als pluk-teeken, 16.
„ bestrijding van —, 16.
„ oorzaak van —, 15, 17.
Spiritus, 159.
Sprinkhanen, 124.
Stalmest, 27, 32.
Stem-rot, 23, 26.
Stigmata, 89.
Stoken in hangloodsen, 18.
Stoom, 24, 69, 159.
Suiker, 66.
Suiker-Bordeauxpap, 153.
Suikerriet, 23, 31, 93.
Syrphiden, 137.

Tabaksaaltje, 144.
Tabaksboeboek, 61.
Tabaksextrakt, 136, 140, 159.
Tabakskevertje, 61.
Tabaksmieren, 120.
Tabaksmotten, 113—119.

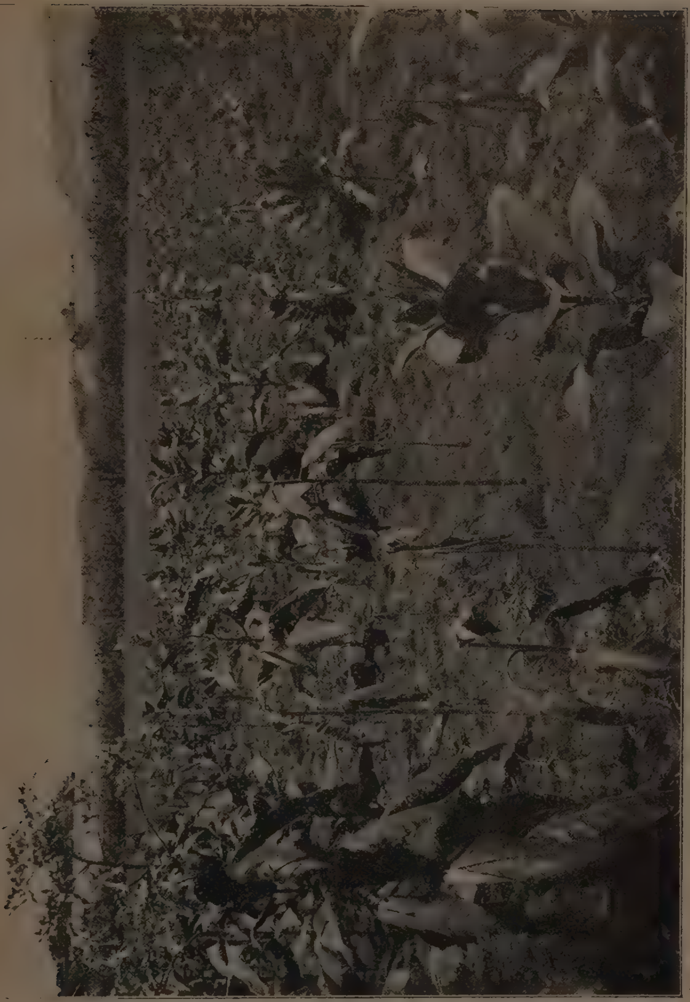
Tabaksmotten; aantal eieren van —, 116.
„ beschrijving van —, 113—115, 119.
„ bestrijding van —, 117.
„ beweging van —, 116.
„ biologie van —, 116.
„ buizen om de larven van —, 114.
„ eieren van —, 113.
„ spinsel van de larven van—, 114, 117.
„ verschijnselen in de tabak, 117.
„ voedsel van —, 116.
„ zuigpooten van de larven van —, 114.
Tabakswantsen, 130, 132.
Tabaksworm, 61, 113.
Tachigare-byo, 26.
Talès, 6.
Tamarinde, 93.
Tapiocameel, 95.
Tarwemeel, 66.
Terong, 31.
Tetrachloorkoolstof, 69.
Thielaevia basicola, 24.
Thrips, 53, 57, 136.
Timor-tabak, 10.
Titèn, 27, 30, 32.
Titèn als nabemesting, 27.
Tjakar, 42, 49, 93.
Tjeploekan, 31.
Tjidal abang, 77.
„ hireng, 72.
Toa-toh, 106.
Tobacco-wilt, 26.
Toeba, 96.
Tomaten, 26, 31, 40, 50.
Trichogramma minuta, 86.

Uilen, 83, 99.
Uitwerpselen van Acherontia, 104.
„ „ bladluizen, 135.
„ „ Botys, 105.
„ „ Lasioderma, 68.
„ „ tabaksmot, 117.
„ „ tabakswants, 132.

Vanglampen, 71, 96.
Vangplanten, 86, 147.
Veenmollen, 125.
Veldschimmel, 20.
Ventilatie in hangloodsen, 18.
Viniphiline, 157.
Visch, gedroogte —, 66.
Vitiphiline, 157.
Vleugelhaken, 83, 100.
Voorgewassen, 31.
Voorkiemen van tabakszaad, 122.
Vraat aan tabak door Acherontia, 104.
„ „ „ „ djankriks, 129.
„ „ „ „ engerlingen, 79.
„ „ „ „ gangsirs, 128.
„ „ „ „ Heliothis, 85.
„ „ „ „ oelar kawat, 74.
„ „ „ „ oelar poepoes, 85.
„ „ „ „ Prodenia, 93.
„ „ „ „ sprinkhanen, 124.
„ „ „ „ tjidals, 74.
„ „ „ „ tjidal abang, 78.
„ „ „ „ veenmollen, 126.

Walang bantji, 132.
Wants, de groene, 130.
„ , de kleine groene tabaks-, 132.
„ , roof-, 137.
Watervlekken, 17.
„ oorzaak van —, 18.
White speck, 15
White veins, 142.
Widjèn, 31.
Worm, 61, 113.
Wortelknollen, 144.

Zaadboomen, 41.
Zaagsel, 122.
Zeep, 157, 159.
Zeep-Bordeauxpap, 153.
Zeepwater, 137.
Zigarrenkäfer, 61.
Zonnestralen, 17.
Zuurzak, 96.
Zwarte roest, 35.
Zwarte wortels, 33.
Zwavelbloem, 22, 160.
Zwaveldioxyde, 69.
Zwavelkalium, 161.
Zwavelkalk-pap, 154.
Zwavelkoolstof, 69, 118, 161.
Zwavellever, 161.
Zwavelwaterstof, 69.
Zwavelzuur, 69.

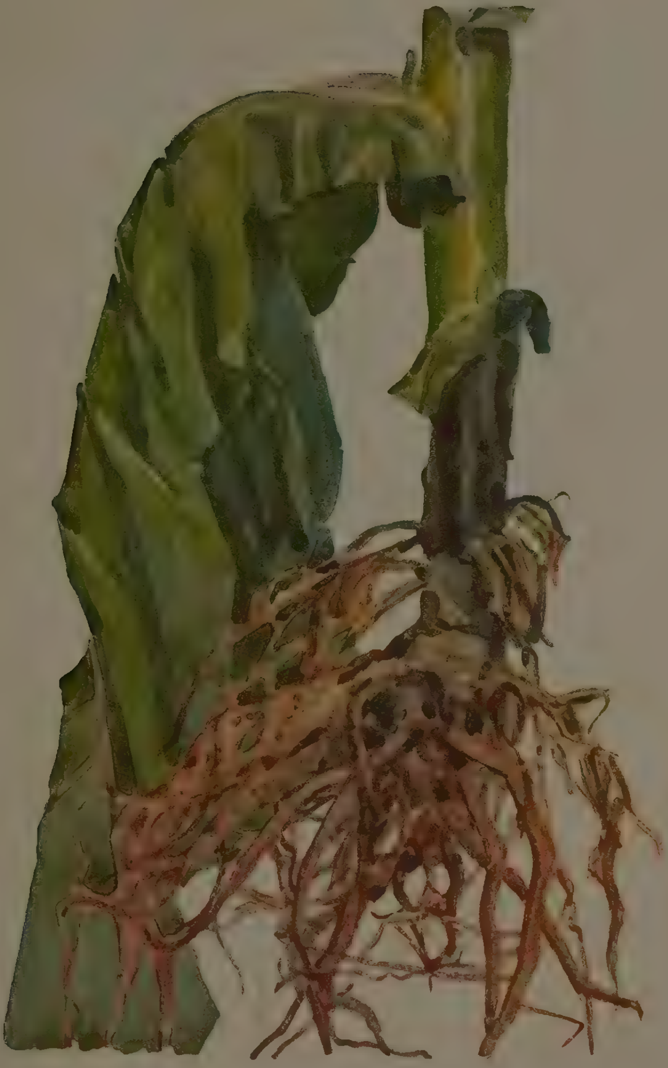


Een door „lanas" sterk aangetast veld met inlandsche tabak.

„Lanasziek" tabaksbibit.
Boven de wortels is de stengel zwart geworden, en opgedroogd.

Een volwassen tabaksplant, door Lanas plotseling ziek geworden.

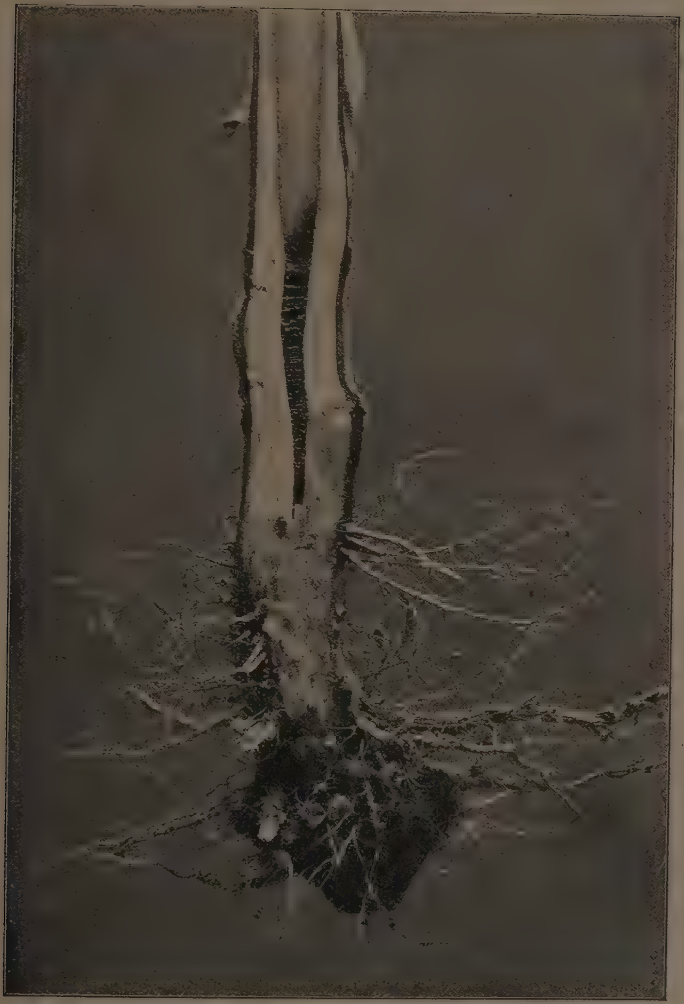
del. J. TH. SKOVGAARD.



De zwarte wortelhals van een oude lanasplant.

N.B. In de tekst staat de verwijzing naar deze plaat door eene vergissing op regel 12 van boven, in plaats van op regel 5 van boven.

del. J. TH. SKOVGAARD.



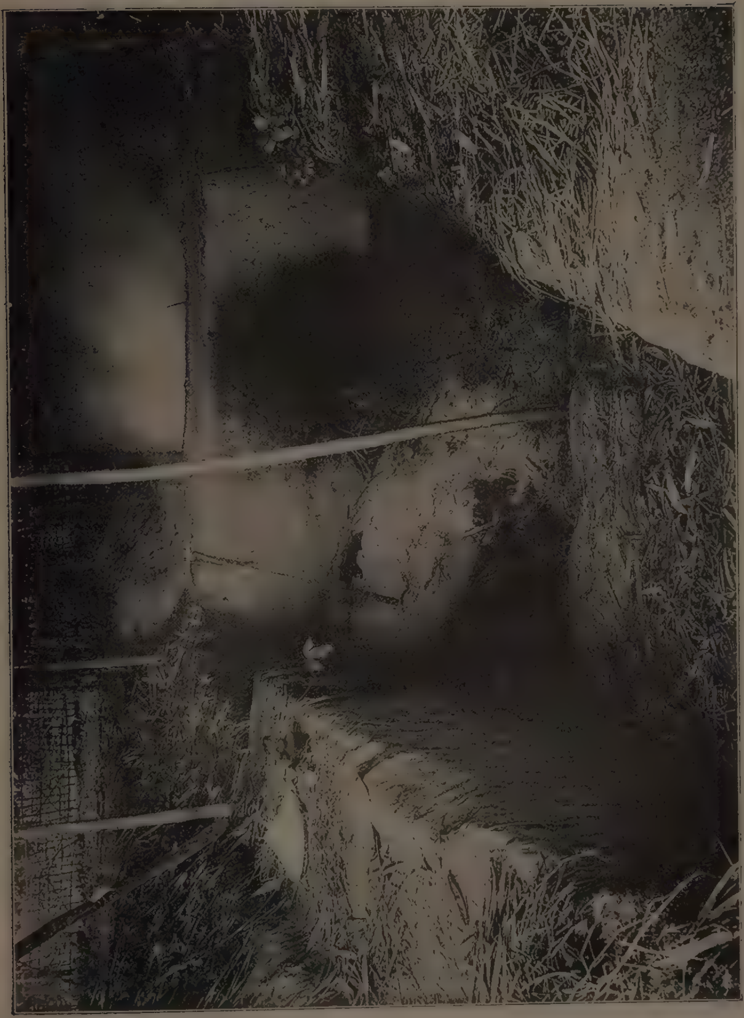
Het op langs doorgesneden benedengedeelte van een oud „lanasplant".
Bemerk het gekamerde merg.

Op langs doorgesneden „lanasplanten".
Het zieke gedeelte zit hooger op den stengel dan bij de op plaat 5 afgebeelde lanasplant. Het merg is niet gekamerd.

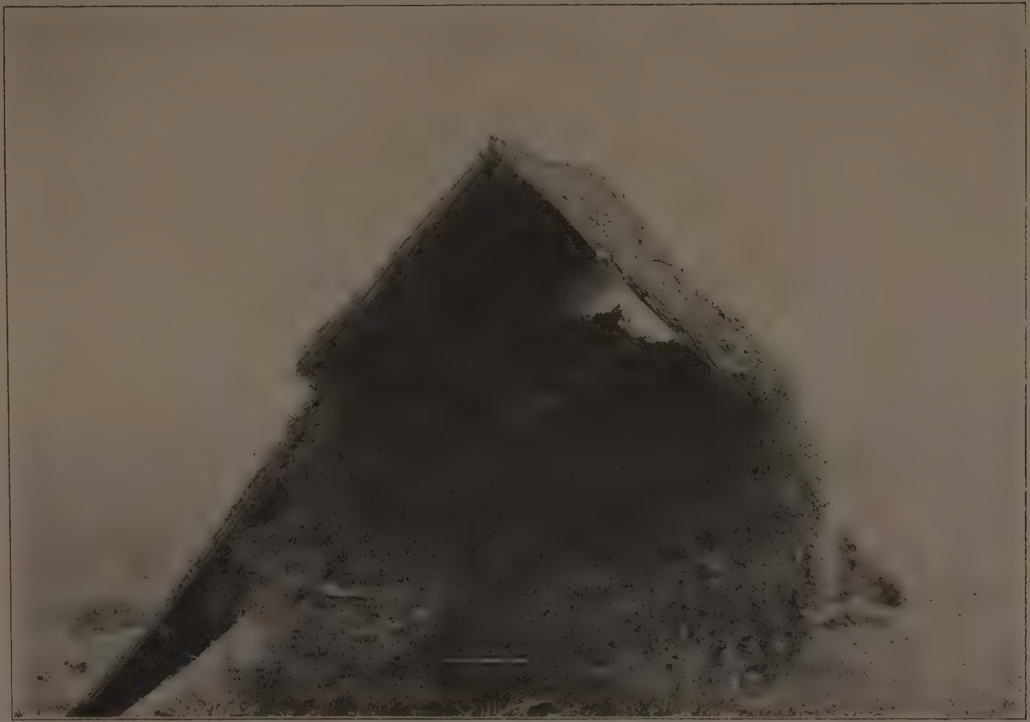
Vleklanans.

del. I. CHRISTIANI.

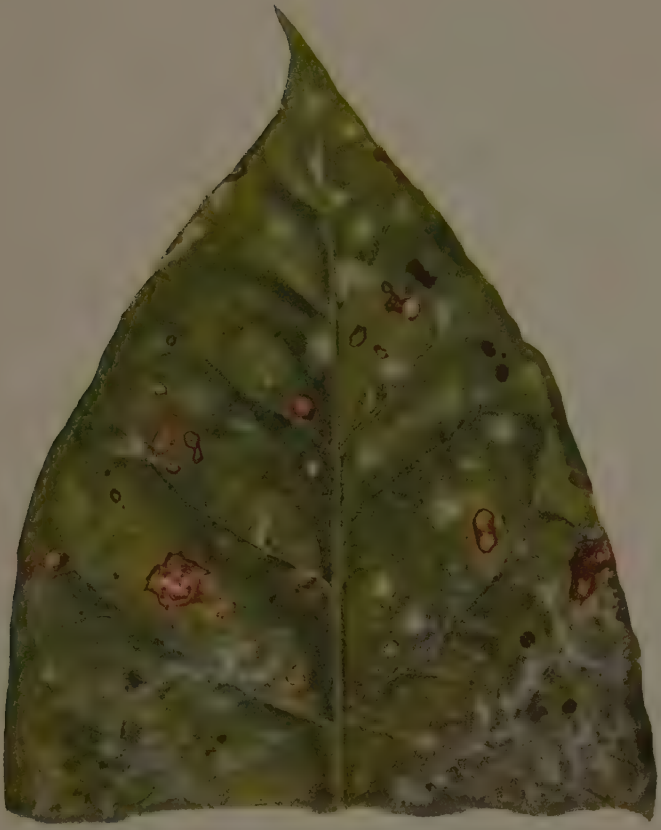
Een „brandoven" voor lanaszieke tabaksplanten.



Verbranding van lanasstronken in brandgroeven.



Verbranding van tabaksstronken op het open veld.

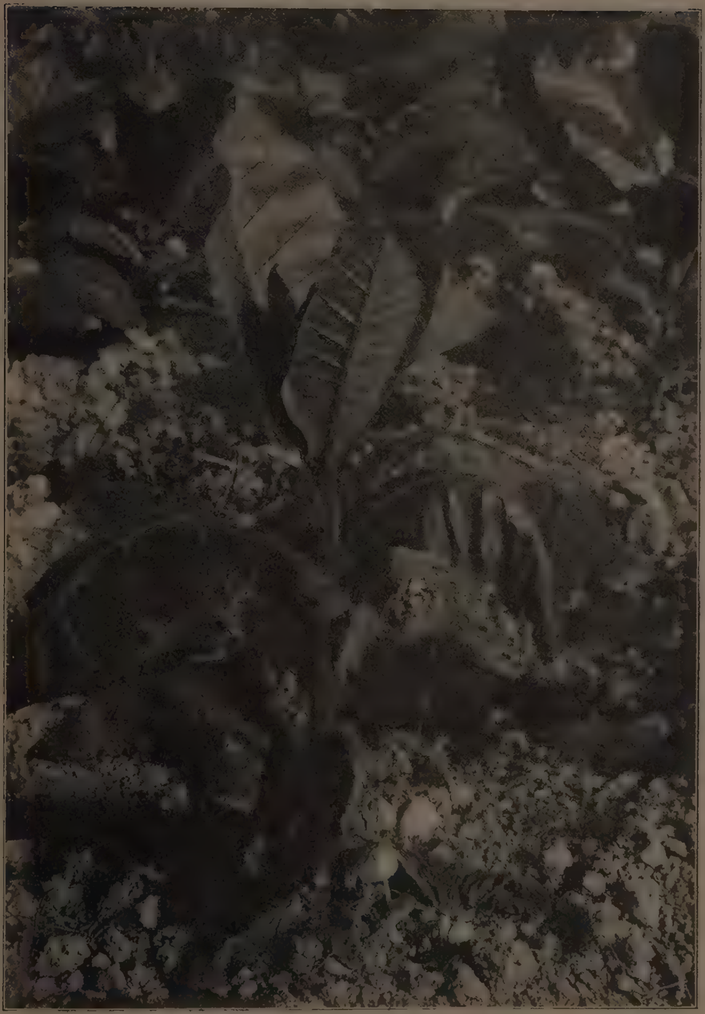


Tabaksblad, waarop spikkel, roode roest en veldschimmel.

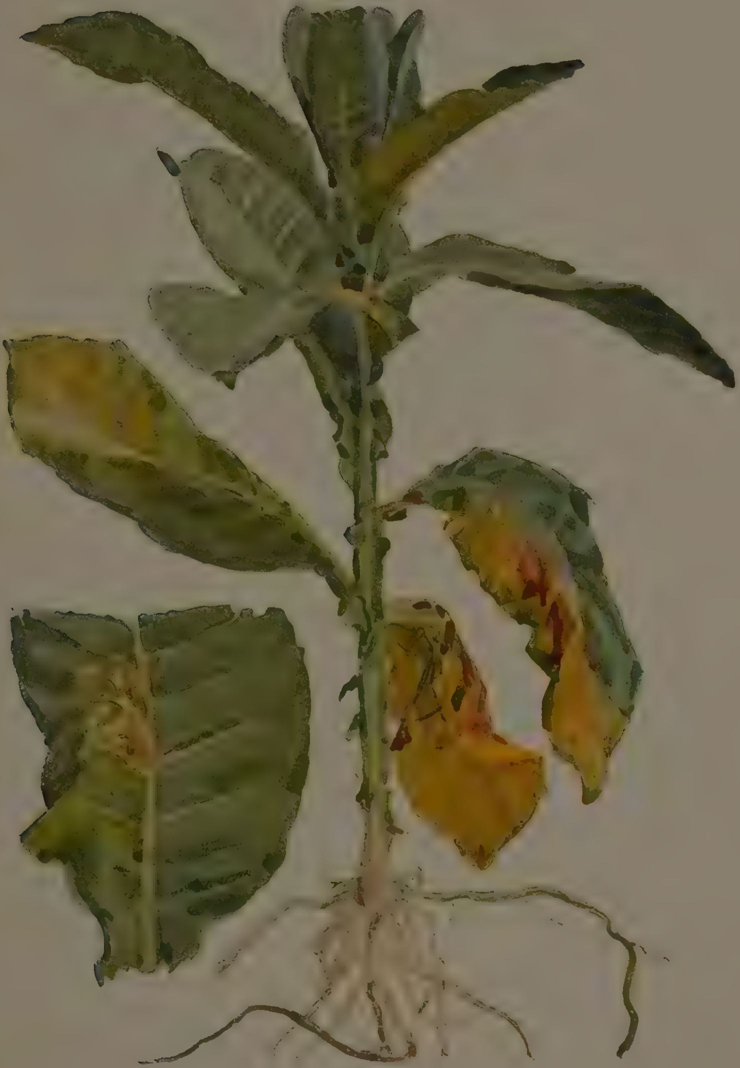
del. E. PALM.

„Loodsvlekken".

del. I. CHRISTIANI.



„Slijmzieke" tabaksplant.
De ziekte is veroorzaakt door te veel en te versch stalmest, waarom ook paddestoelen verschenen zijn bij de voet van de slijmzieke tabaksplant.



„Slijmzieke" tabaksplant.

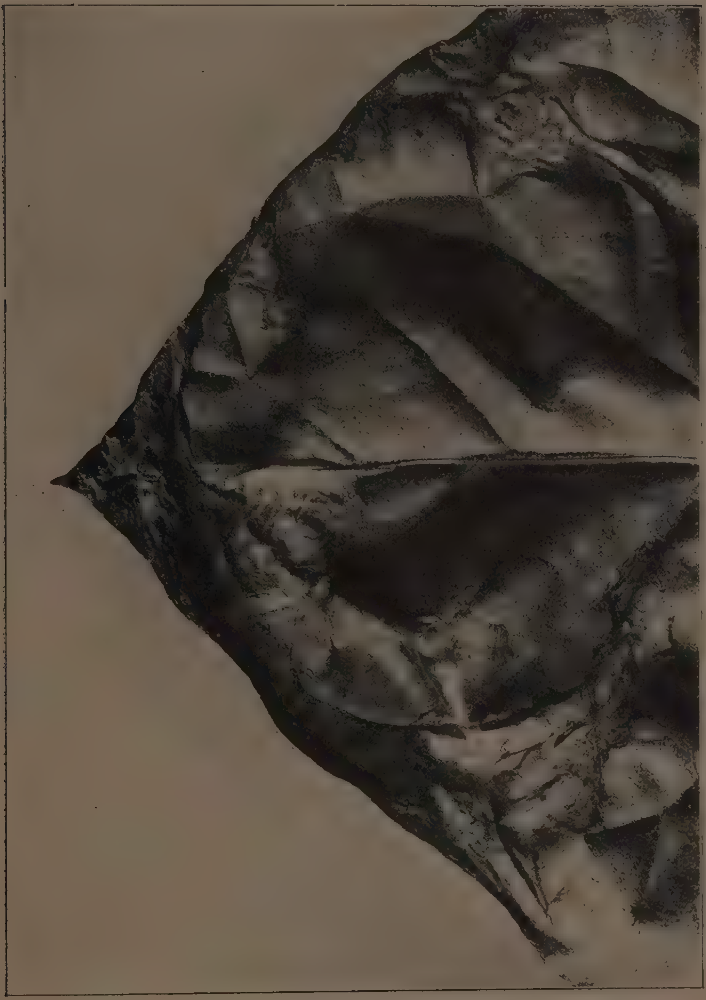
del. J. TH. SKOVGAARD.

Dwars- en lengte-doorsneden van den stengel van slijmzieke tabaksplanten.

In *a* ziet men den donkere, fijne streep, gaande van het blad naar den stengel.

In *b* vertoont zich deze streep als een klein donker punt met een klein gat in 't midden.

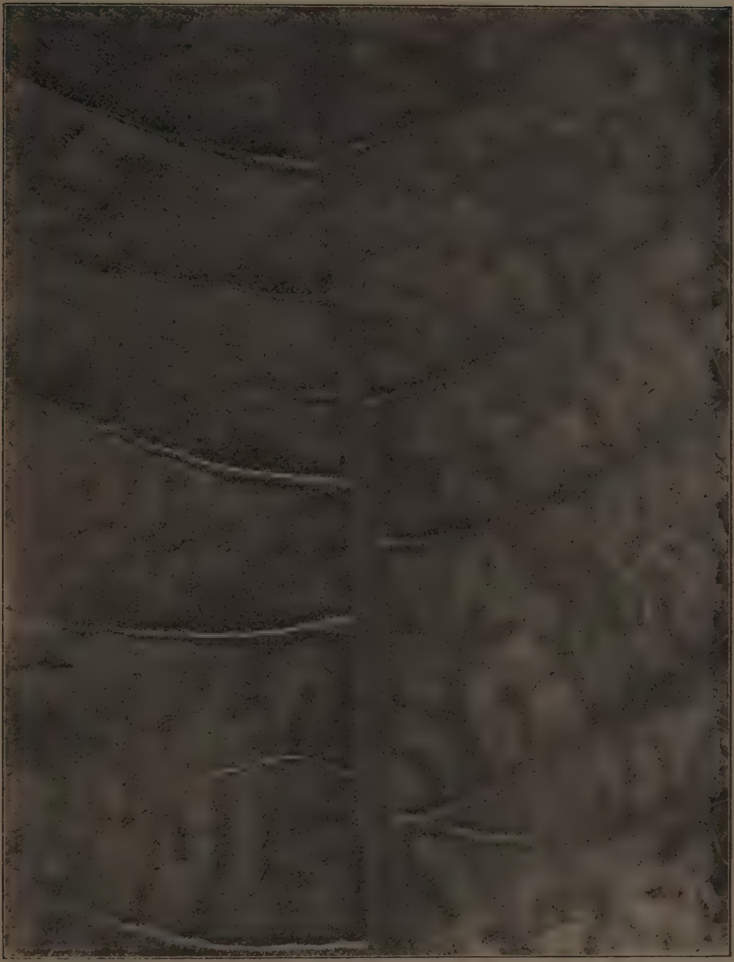
In *c* en *d* is het merg al slijmerig geworden.



Zwarte roest.

Een „mozaiekblad".

del. E. PALM.



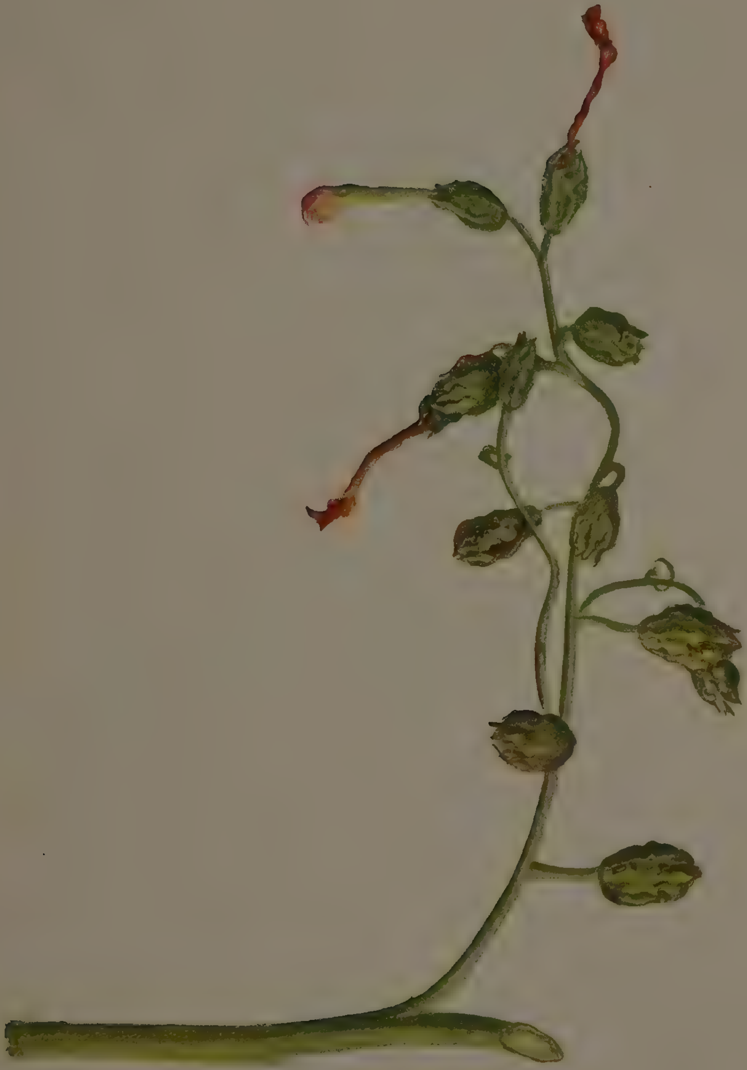
Een „mozaiekblad". $^2/_1$ vergroot

Een gefermenteerd tabaksblad en een sigaar,
beide met mozaiek-streepjes.

del. I. CHRISTIANI.

De jongste bladeren van een „Tjakarplant".

Het bovengedeelte van een „Kroepoekplant".



„Kroepoekzieke" tabaksvruchten.

del. I. SIDENIUS.

Een „krulzieke" tabaksplant.

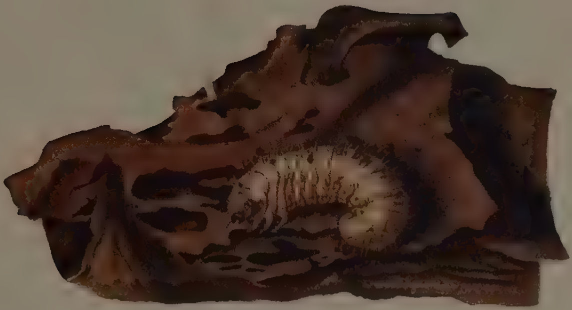
Een gedeelte van een tabaksblad met „marmer".

del. I. CHRISTIANI.

„Zwarte poepoe-ziekte”.

„Pokziekte”.

Fig. 2.



8 × vergr.

Fig. 1.

nat. gr.

Fig. 1. Larven van Lasioderma, vretend aan een sigaar.
„ 2. Een gedeelte van dezelfde sigaar.

del. I. CHRISTIANI.

Fig. 2*a*.

8 × vergr.

nat. gr.

Fig. 2*b*.

8 × vergr.

Fig. 1.

8 × vergr.

nat. gr.

Fig. 3*a*.

8 × vergr.

nat. gr.

Fig. 3*b*.

8 × vergr.

nat. gr.

Lasioderma serricorne.

Fig. 1. Pop.
„ 2*a* en *b*. De cocon van de pop, gezien van beide zijden.
„ 3*a* en *b*. Het kevertje, gezien van boven en van de zijde.

del. I. CHRISTIANI.

Fig. 2.

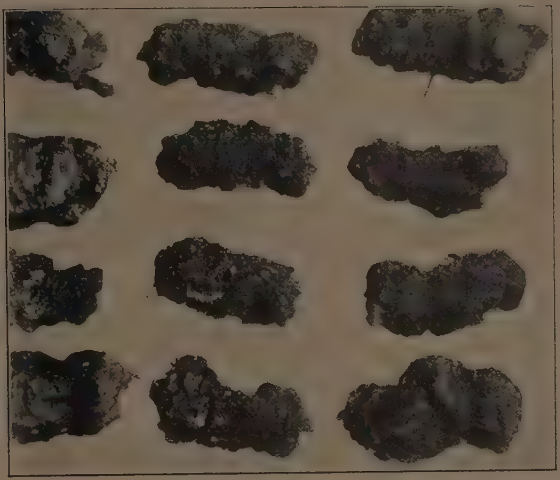


Fig. 1.

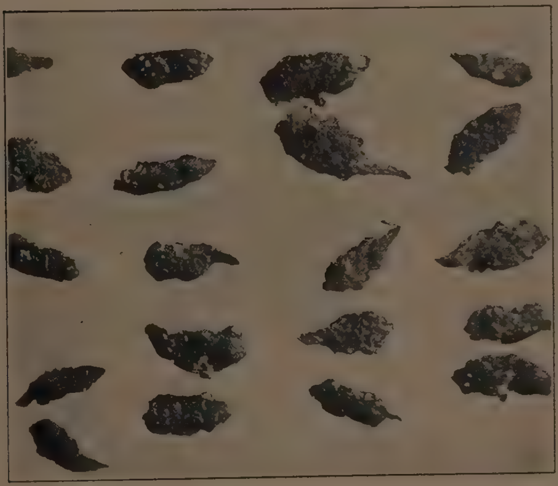


Fig. 1. Uitwerpselen van Lasioderma.
Fig. 2. Uitwerpselen van tabaksmot.
Beide figuren gelijk vergroot.

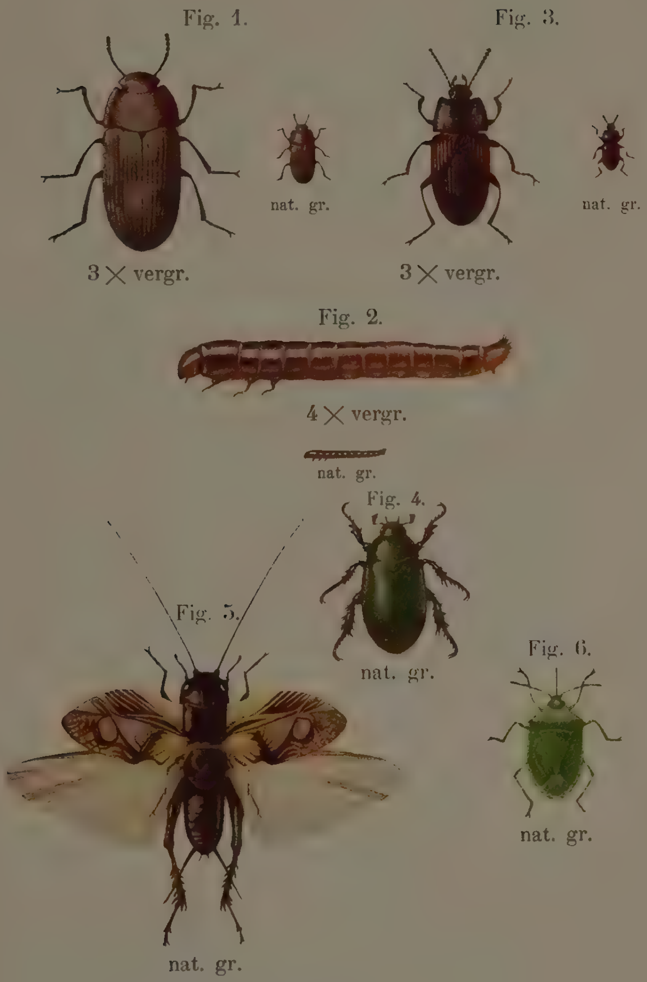


Fig. 1. Gonocephalum sp. (Tjidal).
„ 2. Larve van Gonocephalum sp. (oelar kawat).
„ 3. Holoniara picescens (Tjidal abang).
„ 4. Euchlora viridis.
„ 5. Djankrik.
„ 6. Nezara viridula (de groene wants).

Fig. 4 del. N. HALKJÄR, de andere figuren del. I. CHRISTIANI.

Fig. 2.

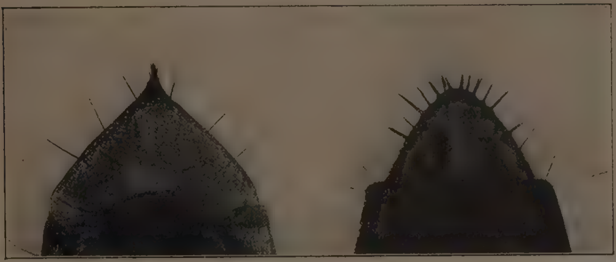


Fig. 1.

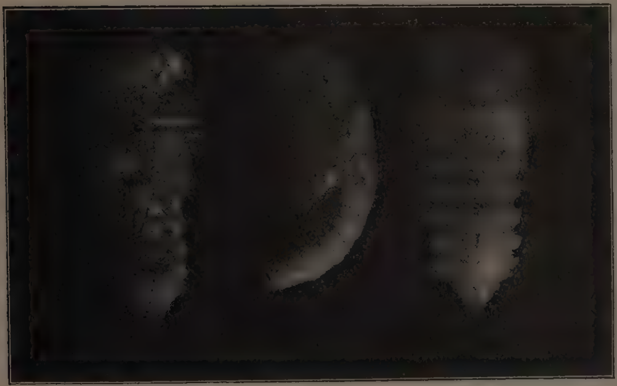


Fig. 3.

Fig. 4.

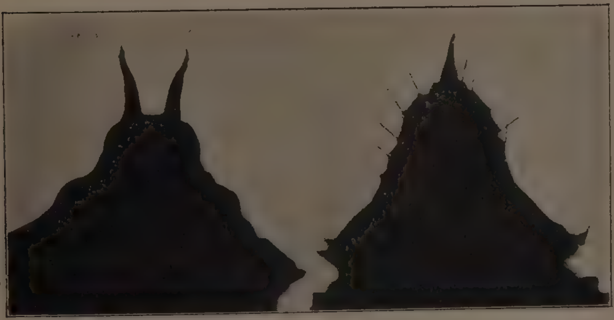


Fig. 5.

Fig. 1. Achtereind van de larve van Gonocephalum sp. (Opatrum depressum).
Fig. 2. Achtereind van de larve van Holoniara piscescens.
Fig. 3. Pop van Gonocephalum sp. (Opatrum depressum).
Fig. 4. Achtereind van de pop van Gonocephalum sp. (Opatrum depressum).
Fig. 5. Achtereind van de pop van Holoniara piscescens.

Alle figuren vergroot.

Tjidal-vraat op een jonge tabaksplant

Fig. 2.

20 × vergr.

–

nat. gr.

Fig. 4. nat. gr.

Fig. 3.

3 × vergr.

nat. gr.

Fig. 1. 20 × vergroot.

Heliothis (Chloridea) assulta.

Fig. 1. Een ei, zittend op de roode stamperdraden van een maiskolf.
„ 2. Een pas uitgekomen rups.
„ 3. Een rups van het 1ste type (oelar poepoes).
„ 4. „ „ „ „ 3de „ .

del. I. CHRISTIANI.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

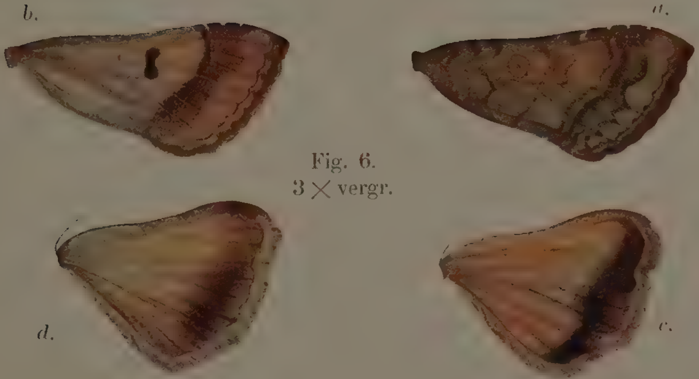


Fig. 6.
3 × vergr.

Heliothis (Chloridea) assulta.

Fig. 1 en 2. Mannetjes. Fig. 3, 4 en 5. Wijfjes.

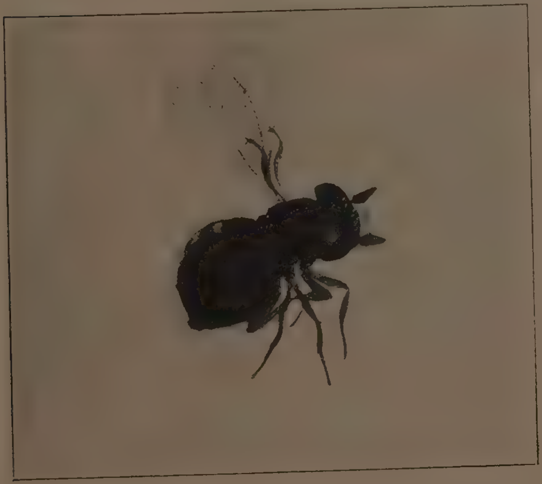
Fig. 6. Vleugels van een mannetje.

a. Voorvleugel van boven gezien. *c.* Achtervleugel van boven gezien.

b. „ „ beneden „ *d.* „ „ beneden „

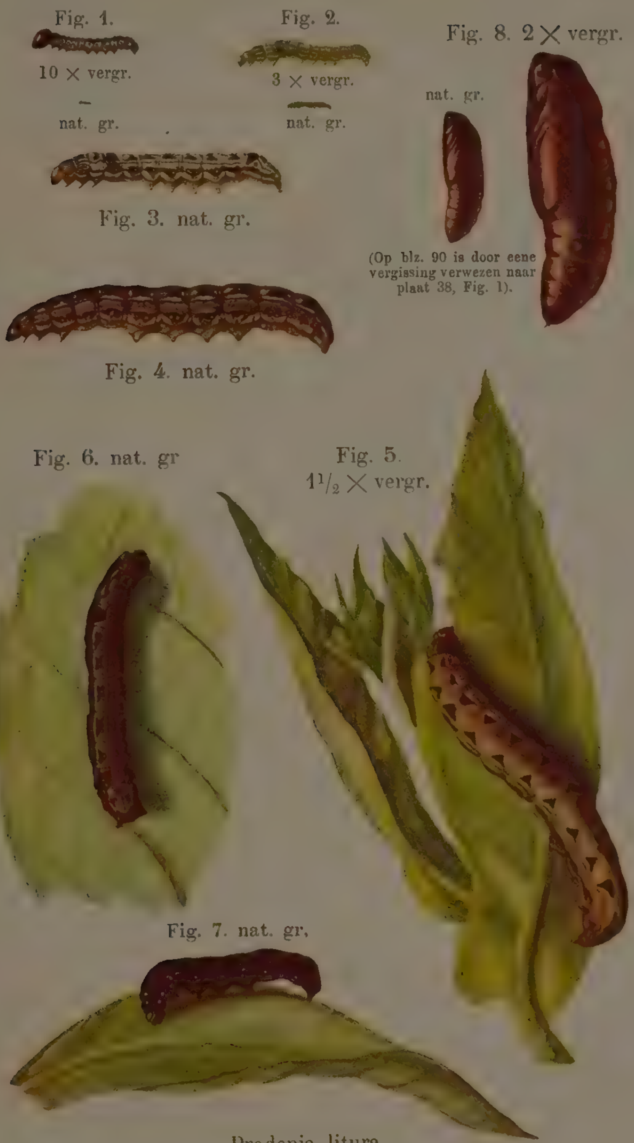
del. I. CHRISTIANI.

Vraat van oelar poepoes
(larve van Heliothis assulta) op een tabaksplant.



Trichogramma minuta. 50 × vergr.

Op de bovenste figuur ziet men de legboor, waarmee de eieren in de vlindereieren gebracht worden.



Prodenia litura.

Fig. 1. Een pas uitgekomen rups.
„ 2. Een rups van het eerste type.
„ 3. „ „ „ „ tweede „
„ 4. „ „ „ „ derde „
„ 5. „ „ „ „ vierde „
„ 6 en 7. Rupsen „ „ vijfde „
„ 8. Pop.

del. I. CHRISTIANI.

Fig. 2. nat. gr.

Fig. 3. nat. gr.

Fig. 4. nat. gr.

Fig. 1. nat. gr.

(De verwijzing op blz. 99, naar plaat 38 fig. 1 moet zijn: plaat 37, fig. 8).

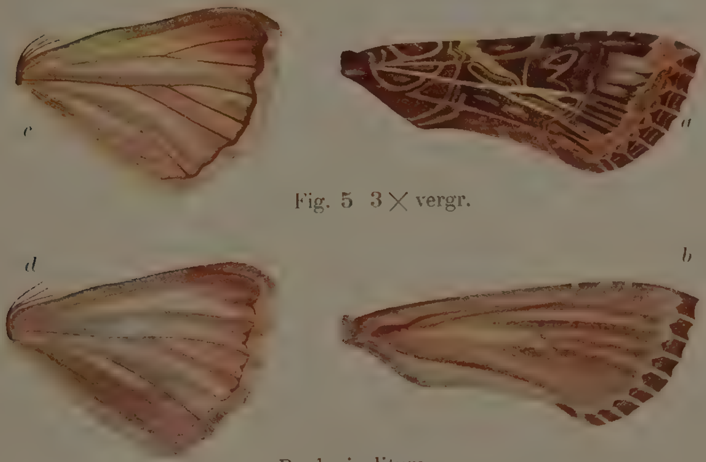
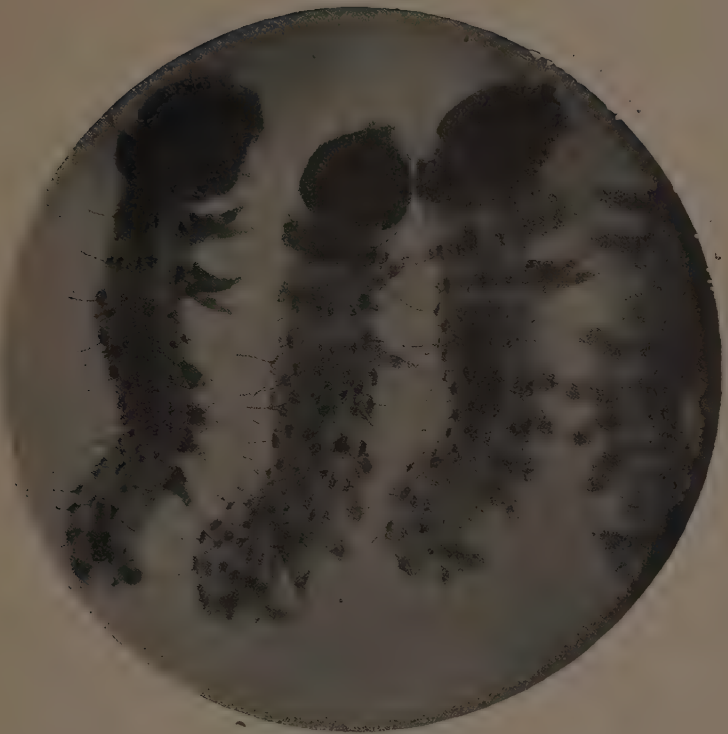


Fig. 5 3 × vergr.

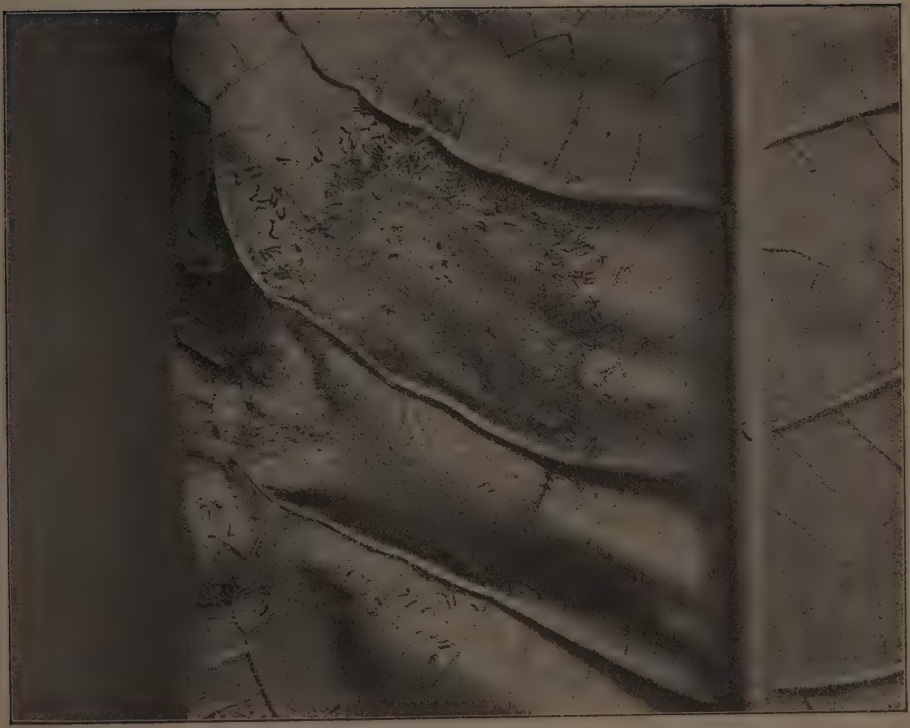
Prodenia litura.

Fig. 1. Een eierenhoop op een jong tabaksblad. Fig. 3. Een wijfje.
„ 2. Een wijfje in rusthouding. „ 4. „ mannetje.
Fig. 5. Vleugels van een wijfje.
a. Voorvleugel, van boven gezien. *b*. Voorvleugel, van beneden gezien.
c. Achtervleugel, „ „ „ *d*. Achtervleugel, „ „ „

del. I. CHRISTIANI.



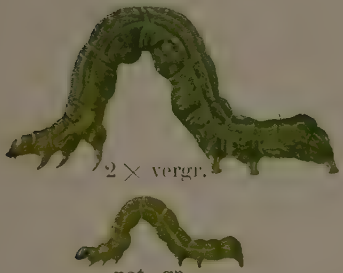
Prodenia litura.
Pas uit het ei gekropen larven. 75 × vergr.



Prodenia litura.
Heel kleine rupsen aan het vreten op een tabaksblad. 2 × vergroot.

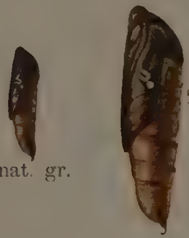
Door vraat van Prodenia-rupsen misvormde tabaksbibit.

Fig. 1.



nat. gr.

Fig. 3.



nat. gr.

2 × vergr.

Fig. 2.

Fig. 5

3 × vergr.

Fig. 4.

nat. gr.

Plusia signata.

Fig. 1. Volwassen larve.
„ 2. Cocon op een tabaksblad
„ 3. Pop.
„ 4. Vlinder in rust.
„ 5. Voor- en achtervleugels. Foto

del. I. CHRISTIANI.

Acherontia lachesis.

Een volwassen rups (natuurlijke grootte)

del. I. CHRISTIANI.

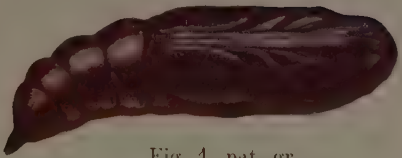


Fig. 1. nat. gr.

Fig. 2. nat. gr.

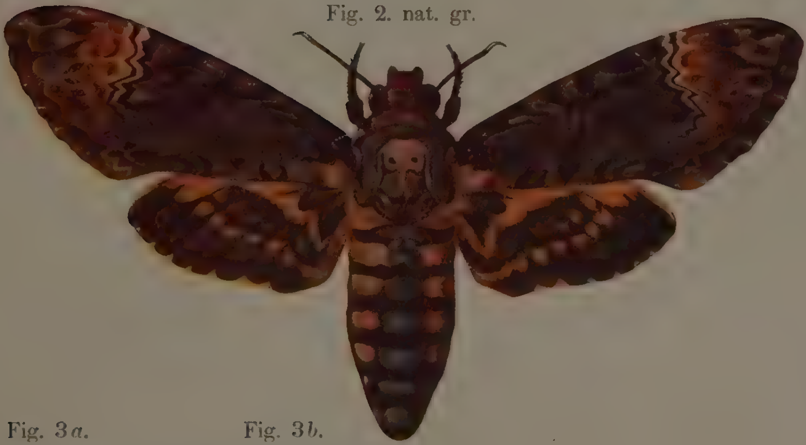
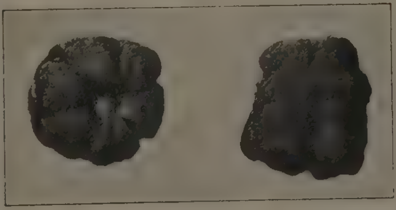


Fig. 3*a*. $2^1/_2 \times$ vergr. Fig. 3*b*. $2^1/_2 \times$ vergr.

Fig. 4.



$5 \times$ vergr.

Fig. 1. Pop van Acherontia lachesis.
„ 2. Vlinder „ „
Fig. 3*a*. Achterhoren van de rups van Acherontia styx.
„ 3*b*. „ „ „ „ „ „ lachesis.
„ 4. Uitwerpselen van een Acherontia-rups.

Op blz. 103 regel 17 van beneden, staat: A. styx. Dit moet zijn: A. lachesis.
„ „ „ „ 12 „ „ „ : A. lachesis. „ „ „ : A. styx.

Fig. 1 en 2 del. I. CHRISTIANI.

Een tabaksplant, tot aan de bloemen toe afgevreten
door eén rups van Acherontia.

Een „dikbuik".

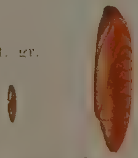
del. HJ. JENSEN.

Fig. 1.

nat. gr.

Fig. 3.

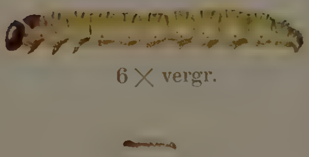
nat. gr.



4 × vergr.

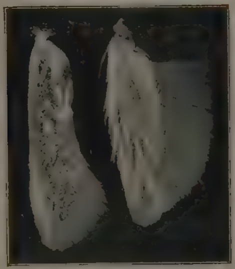
Fig. 4.

Fig. 2.



6 × vergr.

nat. gr.

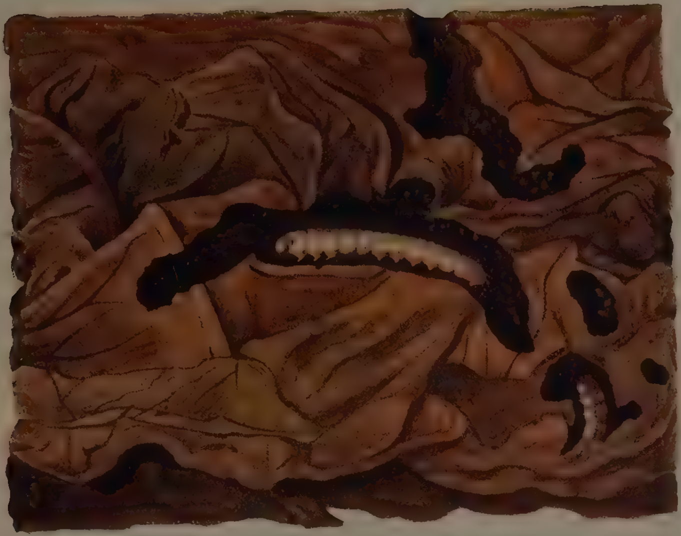


5 × vergr.

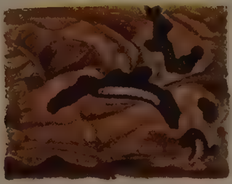
Gnorimoschema heliopa. (Dikbuikmot).

Fig. 1. Een doorgesneden „dikbuik".
„ 2. Rups van Gn. heliopa.
„ 3. Pop „ „ „
„ 4. Voorvleugels van Gn. heliopa.

Fig. 1, 2 en 3 del. I. CHRISTIANI.



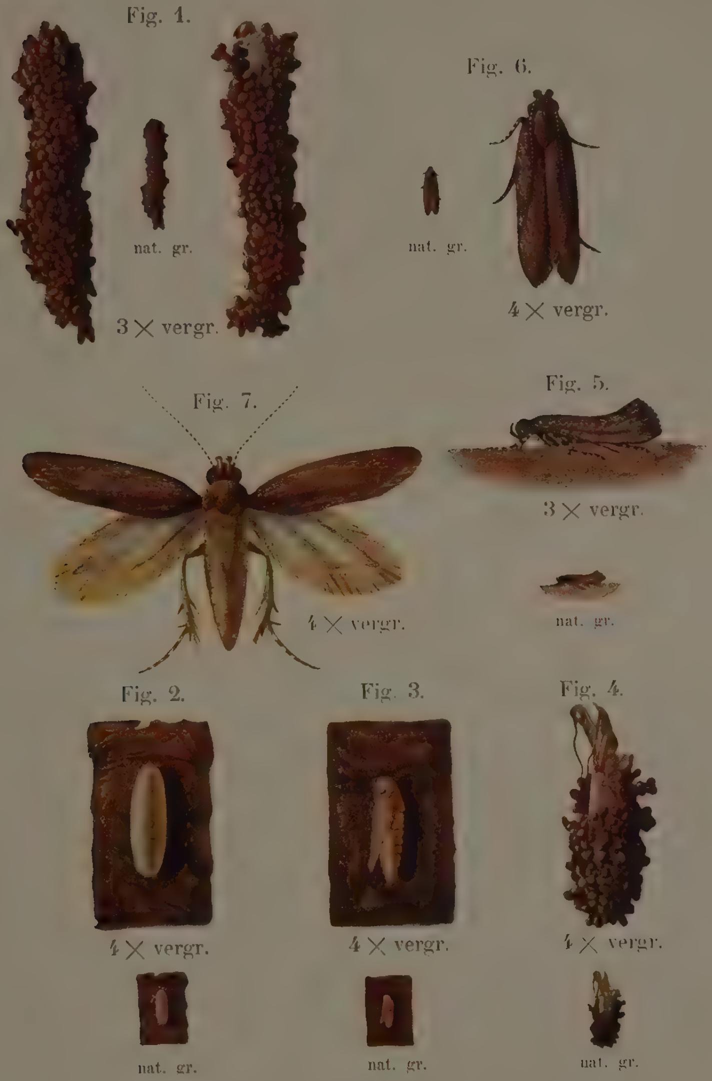
4 × vergr.



nat. gr.

Larve van Setomorpha margalaestriata (tabaksmot)
vretend aan tabak.

del. I. CHRISTIANI.



De tabaksmot (Setomorpha margalaestriata).

Fig. 1. Door de larven samengesponnen buizen, bestaande uit tabakszaad.
,, 2. Cocon.
,, 3. Pop, uitgenomen uit de cocon.
,, 4. Cocon met samengesponnen buis, bestaande uit tabakszaad. De leege poppenhuid is te zien.
,, 5. De mot in rust; van de zijde gezien.
,, 6. De mot, gezien van de rug.
,, 7. De mot, met uitgebreide vleugels.

del. I. CHRISTIANI.

2.

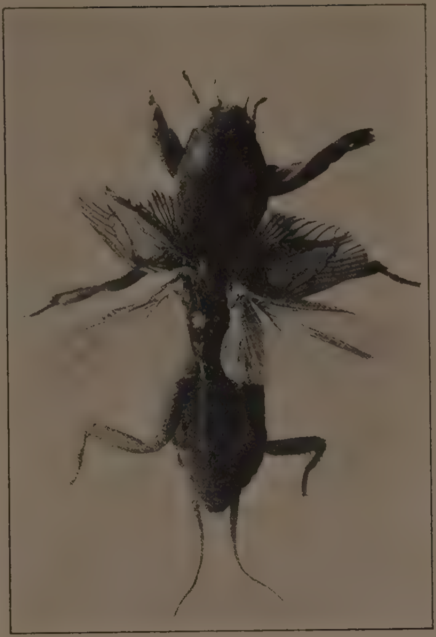


Fig. 1.

3

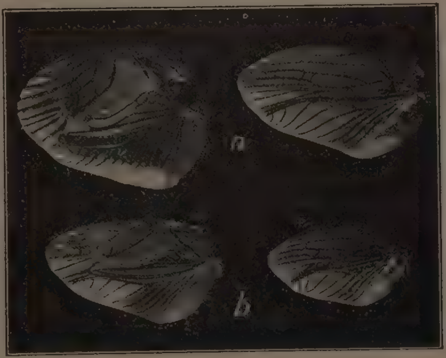


Fig. 4.

Gryllotalpa africana.

Fig. 1. Mannetje, $2^1/_2$ × vergroot.
Fig. 2. Wijfje, $1^1/_2$ × vergroot.
Fig. 3. Jongen, $3^1/_2$ × vergroot.
Fig. 4. Voorvleugels van Gr. hirsuta (*a*) en Gr. africana (*b*); rechts van de wijfjes; links van de mannetjes, $2^1/_4$ × vergroot.

Gryllotalpa-vraat op een jonge tabaksplant.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. Jonge Gangsir (Brachytrupes achatinus), 2 × vergroot.
Fig. 2. Djankrik, wijfje, $1^1/_2$ × vergroot.
Fig. 3. Jonge djankrik, 2 × vergroot.

Gangsir-vraat op een jonge tabaksplant.
In een holte (rechts) wordt de kop van een gangsir gezien.

Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 4. Fig. 3.

Fig. 2. Fig. 1.

Fig. 1 en 2. Gallobelicus Nicotianae. De kleine groene tabakswants. 6 × vergroot.
Fig. 3. Kop van Gallobelicus Nicotianae. 15 × vergroot.
Fig. 4. Een lieveheersbeestje. Chilomenes sexmaculata. 6 × vergroot.
Fig. 5. Een bloemenvlieg. (Syrphide). 6 × vergroot.
Fig. 6. Pop van een Syrphide. 6 × vergroot.

Op blz. 132 regel 10 van beneden staat: plaat 53, fig. 3. Dit moet zijn: plaat 54, fig, 3.

De top van een tabaksplant, vol met bladluizen.
Bij *a* de pop van een Lieveheersbeestje (Chilomenes sexmaculata).
Bij *b* de larve van een Syrphide.

De top van een tabaksplant, vol met bladluis.
Bij *a* de pop van een Lieveheersbeestje (Chilomenes sex...).
Bij *b* de larve van een Syrphide.

Bij *a*: larven van Chilomenes sexmaculata.
„ *b*: pop „ „ „
„ *c*: pop van een Syrphide.
„ *d*: Harpactor costalis.

del. I. CHRISTIANI.

Fig. 1.

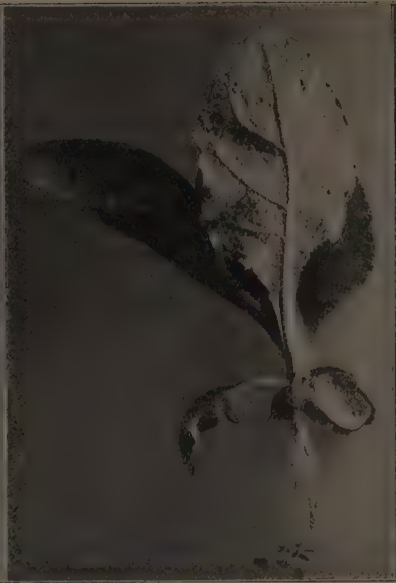
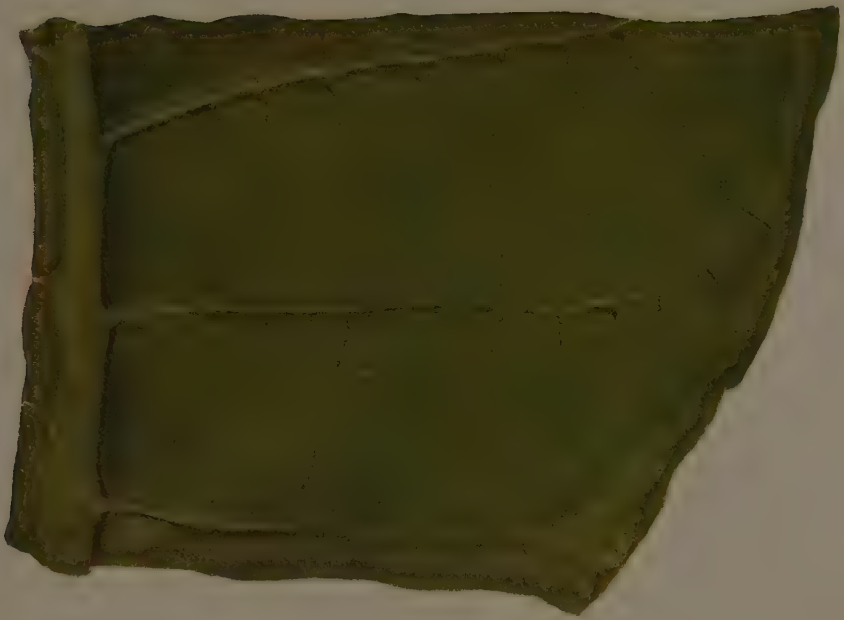


Fig. 2.

Fig. 3.

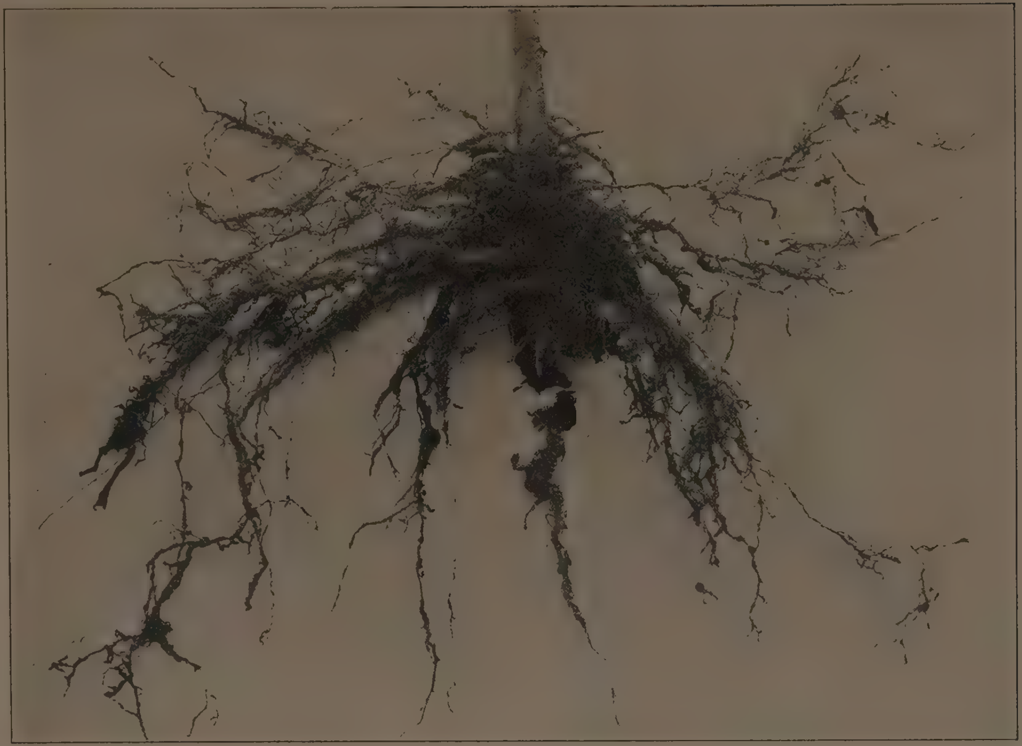
Thrips sp. Fig. 1. Volwassen insekt. Fig. 2 en 3. Jonge tabaksplanten, aangetast door Thrips.



Een tabaksblad, aangetast door Thrips.

Langs de nerven ziet men kleine zilver-grijze plekken. Heel enkele van deze plekken worden gezien op het bladmoes, verder van de nerven af.

del. E. PALM.



Tabakswortels met Nematoden-gallen.

Over de tabak der Vorstenlanden zijn tot nu toe de volgende publikaties verschenen:

A. Gepubliceerd door het „Proefstation voor tabak" (verbonden aan het Departement van Landbouw) (1898—1912):

ONDERZOEKINGEN OVER TABAK DER VORSTENLANDEN.

Verslag 1898—1899, door M. RACIBORSKI.
Verslag 1900—1909, door Hj. JENSEN.
Verslag 1910—1911, door Hj. JENSEN en O. DE VRIES.

MEDEDEELINGEN VAN HET PROEFSTATION VOOR TABAK.

No. I. Over den grond in de Vorstenlanden, door O. DE VRIES.
No. II. Humus en stalmest, door O. DE VRIES.
No. III. Indroging der tabak bij de fermentatie, door O. DE VRIES.
No. IV. De opdroging der tabak in de hangloodsen, door O. DE VRIES.
No. V. Bemestingsproeven 1910/11, door O. DE VRIES.
No. VI. Plantwijdte proeven, door O. DE VRIES.
No. VII. Eene nieuwe zaaimethode, door A. J. VAN RIEMSDIJK.

CENTRALBLATT FÜR BAKTERIOLOGIE.

2 Abt. XV. 1905. Ueber die Bekämpfung der Mosaikkrankheit der Tabakpflanze, von Hj. JENSEN.
XXI. 1908. Ueber die Natur der Tabakfermentation von Hj. JENSEN.

B. Gepubliceerd door het „Algemeen-Proefstation op Java te Salatiga" 1908—1910:

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN PROEFSTATION OP JAVA.

II serie No. 18. Onderzoekingen over de Phytophthora der Vorstenlandsche tabak door J. A. LODEWIJKS. (Cultuurgids 1909, tweede ged. No. 5).
II serie No. 20. Bijdrage tot de kennis der tabakfermentatie, door M. BENTING.
II serie No. 23. Onderzoekingen over Phytophthora der Vorstenlandsche tabak, II Voedsterplanten door J. A. LODEWIJKS. (Cultuurgids 1909, tweede ged. No. 8).
II serie No. 27. Over oxydase en peroxydase in de tabak, door M. BETTING. (Cultuurgids 1909, tweede ged. No. 10).
II serie No. 36. Barnsteenzuur en Melkzuur in de tabak, door M. BETTING. (Cultuurgids 1910, tweede ged. No. 2).

CULTUURGIDS 1909.

Eerste gedeelte No. 6. Selectie en selectiemethoden, door J. A. LODEWIJKS

C. Gepubliceerd door het „Proefstation voor Vorstenlandsche tabak" (1910—).

RECUEIL DES TRAVAUX BOTANIQUES NEERLANDAIS.

Vol. VII. 1910. Zur Mosaikkrankheit des Tabaks, von J. A. LODEWIJKS.

ZEITSCHRIFT FÜR INDUKTIVE ABSTAMMUNGS- UND VERERBUNGSLEHRE.

Bd. V. 1911. Erblichkeitsversuche mit Tabak, von J. A. LODEWIJKS.

MEDEDEELINGEN VAN HET PROEFSTATION VOOR VORSTENLANDSCHE TABAK.

No. I. 1913. De Lanasziekte in de Vorstenlanden en hare bestrijding, door Hj. JENSEN.
No. II. 1913. Bemestingsproeven 1911/12, door O. DE VRIES.
No. III. 1913. Onderzoekingen over brandbaarheid, door N. H. COHEN.
No. IV. 1913. Bemesting van zaadbedden, door O. DE VRIES.
No. V. 1913. Onderzoekingen over tabak der Vorstenlanden. Verslag van het Proefstation voor tabak 1898 tot 1911. Samengesteld door Hj. JENSEN.

No. VI. 1914. Verslag over twee studiereizen naar Deli 1913 door Hj. Jensen en O. de Vries.

No. VII. 1914. 1. Verslag over het jaar 1913, door Hj. Jensen. 2. Over selectie van tabak, door Dr. Lodewijks.

No. VIII. 1914. Plukproeven, door O. de Vries.

No. IX. 1914. Bemestingsproeven 1912/13, door O. de Vries.

No. X. 1914. 1. Proeven met kunstmatig opdroging van tabak, door O. de Vries. 2. Invloed van groen licht op het opdrogen der tabaksbladeren, door Hj. Jensen.

No. XI. 1914. Tabaksgronden en de daarop gegroeide tabak, door N. H. Cohen.

No. XII. 1914. 1. Proeven over tabaksfermentatie, door N. H. Cohen. 2. Proeven over tabaksfermentatie in Dewar'sche vaten, door Hj. Jensen.

No. XIII. 1914. Grondbewerkingen bij de tabakscultuur in de Vorstenlanden, door R. A. Walter Soesman.

No. XIV. 1915. 1. Verslag over het jaar 1914, door Hj. Jensen. 2. De zaadwinning van „zuivere lijnen” op de Ondernemingen, door Hj. Jensen. 3. Over het winnen van olie uit tabakszaad, door N. H. Cohen.

MEDEDEELINGEN VAN HET PROEFSTATION VOOR VORSTENLANDSCHE TABAK.

No. XV. 1915. Bemestingsproeven 1913/14, door O. de Vries.

No. XVI. 1915. Verslag van eene studiereis naar Djember, door O. de Vries.

No. XVII. 1915. Bemestingsproeven met kalk op Tabaksgronden. 1912/13 door N. H. Cohen, 1913/14.

No. XVIII. 1915. 1. Grondbewerkingsproeven 1912/14.
2. Bemestingsproeven 1914/15, door O. de Vries.

No. XIX. Methodiek bij veldproeven met tabak, door O. de Vries.

No. XX. 1915. 1. Proeven over groene bemesting, door O. de Vries. 2. Groenbemestingsproeven op de onderneming Kebon Aroem, door F. A. G. Hofstede. 3. Overzicht van de resultaten der bemestingsproeven 1910/14, door O. de Vries.

No. XXI. 1915. Fermentatieproeven, door O. de Vries.

No. XXII. 1916. Onderzoekingen over brandbaarheid van tabak, door O. de Vries en Sidenius.

No. XXIII. 1916. 1. Verslag over het jaar 1915 door Hj. Jensen. 2. Wat mogen we van F_1.- generaties bij de tabak verwachten? door A. d' Angremond. 3. Over voorfermentatie op Soedjen-stapels, door O. de Vries. 4. Een nieuw zaaitoestel, door J. Th. Baumgarten.

No. XXIV. 1916. 1. De selektietuinen in 1915, door A. d' Angremond. 2. De Brandbaarheid van verschillende tabaksrassen, door A. d' Angremond. 3. Over nakomelingen van plus-en min-varianten van zuivere lijnen bij tabak door Hj. Jensen.

No. XXV. 1916. Opdrogingsproeven, door O. de Vries.

No. XXVI. 1916. Bemestingsproeven 1915/16, door E. Sidenius.

No. XXVII. 1916. Plantwijdte-proeven, door O. de Vries en E. Sidenius.

No. XXVIII. 1917. 1 Verslag over het jaar 1916, door Hj. Jensen. 2. Verslag van een excursie naar Djember, door Hj. Jensen. 3. Bemestingsproeven met tabaksbibit, door A. N. J. Beets. 4. Een en ander over tabakszaad, door Hj. Jensen.

No. XXIX. 1917. De Lanasziekte in de Vorstenlanden en hare bestrijding, II. door Hj. Jensen.

No. XXX. 1917. Lasioderma en Tabaksmot, door Hj. Jensen.

No. XXXI. 1917. 1. Onderzoekingen over Tabaksfermentatie door de Tabaksproefstations in de Vorstenlanden van 1898 tot 1916, door Hj. Jensen. 2. Verslag over Fermentatieproeven gedurende 1916, door E. Sidenius.

No. XXXII. 1917. Bemestingsproeven 1916/17, door A. N. J. Beets.

No. XXXIII. 1918. 1. Verslag over het jaar 1917, door Hj. Jensen. 2. Eene nieuwe uitdunningsmethode van tabakszaadbedden, door G. J. Ryken. 3. Een en ander over tabaksbibit door Hj. Jensen. 4. Eenige onderzoekingen over Mozaiekziekte bij de tabak, door Hj. Jensen. 5. De Y_{10}, E_1 en de Dwergboom × Kanari-Hybride onderling vergeleken, door A. d' Angremond. 6. Eenige aanwijzingen over het kunstmatig kruisbestuiven bij tabak, door A. d' Angremond.

No. XXXIV. 1918. Droogproeven in 1915 en 1916, door E. Sidenius.

No. XXXV. 1918. De juiste benaming van eenige tabaksvijanden, door Hj. Jensen.

No. XXXVI. 1918. Onderzoekingen over het dooden van Lasioderma serricorne Fabr. in tabak, door middel van 1e verhitting, 2e benzine, door A. d' Angremond.

No. XXXVII. 1919. Onderzoekingen tot het vinden van een tegen Phytophthora Nicotianae de Haan, weerstandskrachtig tabakras, door A. D' ANGREMOND.

No. XXXVIII. 1918/19. 1. Bij het portret van Dr. HJ. JENSEN. 2. Jaarverslag 1918/19, door A. D' ANGREMOND. 3. De Lanas-ziekte en hare bestrijding, III. door HJ. JENSEN.

D. Diverse publikaties.

J. G. C. VRIENS. Eene studiereis naar de Vorstenlanden en Besoeki. Meded. v/t Deli proefstation. 3de Jaarg. 1909. blz. 243.

L. P. DE BUSSY. Verslag over de onderzoekingen in zake het rupsenvraagstuk bij, de tabakscultuur op Java. Meded. v/t. Deli-proefstation. 4de Jaarg. 1910. blz. 185, 222.

H. MIEHE. Der Tabakbau in den Vorstenlanden auf Java. Tropenpflanzer. XV-1911. blz. 467, 559 en 605

J. A. HONING. De bastaardeerings- en selektieproeven met tabak op Java. Meded. v/t Deli-proefstation. 8ste Jaarg. 1914. blz. 135.

O. DE VRIES. Tabak: Onze koloniale landbouw. VIII. 1915.

O. DE VRIES. Over het aantal Parallel-perceelen bij veldproeven. Teysmannia. 26ste Jaarg. 1915.

HJ. JENSEN. Tabaksfermentatie. Verslag v/d vierde vergadering v/t techn. pers. v/d part. proefstations . . . . . 1916. blz. 18.

HJ. JENSEN. De tabakscultuur in de Vorstenlanden. Gedenkboek v/d Koloniale tentoonstelling te Semarang, II. 1915. blz. 110.